

МВ и ССО РСФСР

УРАЛЬСКИЙ ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ А. М. ГОРЬКОГО

КАТЕГОРИИ ДИАЛЕКТИКИ

ВЫПУСК 2

КАТЕГОРИЯ СТРУКТУРЫ
В СИСТЕМЕ
ФИЛОСОФСКИХ КАТЕГОРИЙ

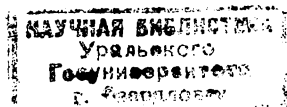
СВЕРДЛОВСК
1973

K 203

Печатается по постановлению редакционно-издательского совета Уральского ордена Трудового Красного Знамени государственного университета имени А. М. Горького

Сборник «Взаимосвязь категорий», выпущенный в 1970 году, первый из серии трудов философского факультета, посвященных категориям диалектики. Настоящий второй выпуск этой серии рассматривает получившую широкое признание категорию структуры в ее связи со всей системой категорий диалектического материализма.

Под редакцией
члена-корреспондента АН СССР М. Н. Руткевича
и доцента И. Я. Лойфмана



427653

СТРУКТУРА КАК ФИЛОСОФСКАЯ КАТЕГОРИЯ

Прогресс научного знания в двадцатом веке находит свое философское обобщение в развитии диалектического материализма. Диалектический материализм, как всякая теоретическая наука, представляет собою систему категорий, в совокупности своей отображающих наиболее общие связи и законы мира. Развитие диалектического материализма находит свое концентрированное выражение в совершенствовании системы категорий, притом двояким образом: обогащаются устоявшиеся, «классические» категории, которые можно уподобить «узлам» в логическом каркасе философской системы марксизма, и происходит становление новых, либо ранее намеченных лишь пунктиром, «узлов» этого каркаса.

Если в столь общей форме данная мысль не встречает обычно возражений среди философов-марксистов, то несколько иным образом обстоит дело при конкретном рассмотрении тех или иных философских категорий или «кандидатов» в таковые. Здесь дают о себе знать крайности. Нередко приходится наблюдать опрометчивые попытки зачислить в сонм философских категорий понятия, непосредственно заимствованные из физики (например, инвариантность), кибернетики (например, информация) и других наук, которые либо не обладают всеобщностью, либо их всеобщность по своей природе физическая, т. е. такова же, как, например, всеобщность тяготения. Эти попытки порождают в качестве реакции свою противоположность. Во многих трудах по диалектическому материализму перечень категорий ограничивается теми, которые встречаются у Энгельса, а любые дополнения к этому перечню прямо либо подспудно расцениваются как нечто противоречащее установкам, сформулированным классиками марксизма.

В данном случае истина оказывается лежащей «где-то посередине». Но для того, чтобы нащупать в этой «середине» истину, требуется «конкретный анализ конкретной ситуации», т. е. анализ философского содержания каждого данного общенаучного понятия. Сказанное в полной мере относится и к понятию структуры, которое в марксистско-ленинской философской литературе уже употребляется повседневно и, более того, стало объектом многих специальных исследований. Можно ли считать структуру философской категорией? И если да, то каково ее содержание и место

в системе категорий диалектического материализма? Вот вопросы, на которые мы хотели бы дать общий ответ во вступительной статье, а более полный ответ — во всем сборнике.

Нам представляется бездоказательной точка зрения, будто понятие структуры порождено научно-технической революцией XX века и, в частности, появлением новых областей знания, таких как кибернетика и семиотика. Значение этого понятия в отдельных областях знания, а посему и в философии, действительно возросло в связи с появлением указанных наук, но в меньшей степени в связи с прогрессом математики, лингвистики, этнографии и т. д. Однако понятие структуры отнюдь не ново, оно обладает достаточно внушительным стажем. Латинское слово «структура» переводится на русский как «строение». Классическая химия XIX века выдвинула теорию строения молекулы; физика начала XX века создала теорию строения атома; квантовая физика и квантовая химия развили эти теории дальше. Следовательно, по существу своему понятие **строение, структура** в науке не отличается новизной. Другое дело, что именно в середине XX века оно получило распространение и в общественных науках и, более того, «вошло в моду».

Но точно так же, как использование эмпириокритиками понятия «опыт» не колеблет нашего почтения к опыту, так и использование термина «структура» так называемым «структурализмом» (а также близкими течениями, например, функционализмом в буржуазной социологии и т. д.) не должно как-либо сказываться на нашем почтении к структуре реальных объектов, а тем самым и к отображающему ее понятию. Но при этом, само собою ясно, надобно отделять структуру как чрезвычайно богатое по своему содержанию научное понятие, имеющее философский смысл, от спекуляций вокруг этого понятия.

Если говорить о марксистской философской литературе, то указанные выше крайности проявляются в трактовке структуры следующим образом. С одной стороны, появляется немало статей и книг, в которых системно-структурные методы исследования, развитые Соссюром, Берталанфи, Леви-Строссом и другими учеными применительно к той или иной конкретной области знания, «пересказываются» от лица философии марксизма, притом пересказываются так, что либо вовсе не ставятся в связь с диалектикой, либо неявно противопоставляются ей. Встречающееся в ряде эстетических работ определение сущности искусства по произвольному набору признаков демонстрирует нарушение элементарных требований диалектики. Между тем такого рода определения подчас оцениваются лишь как нестрогий системный подход, поскольку совокупность взятых признаков не является необходимой и достаточной для характеристики объекта. Безусловно, выбор из многих, а строго говоря, из бесконечного числа признаков объекта существенных и выяснение характера взаимосвязи между ними есть важнейшее требование научного познания, которое вытекает как

из диалектики, так и из системного подхода, поскольку последний стихийно или сознательно опирается на диалектику. Однако это не дает оснований более широкие и более общие требования, предъявляемые теоретическому мышлению диалектикой, подменять более узкими требованиями системно-структурного подхода.

Другие товарищи ставят диалектику и системно-структурный подход во взаимную связь, но так, что диалектика оказывается подчиненной стороной. Весьма характерна в этом отношении постановка вопроса у В. С. Тюхтина, который пишет, что «эффективная переработка философских категорий лежит, на наш взгляд, на пути **переосмысления** содержания категорий и законов материалистической диалектики **на основе системно-структурного подхода...**»¹ Итак, не выявление противоположности двух концепций связи — диалектической и антидиалектической — на материале системно-структурного подхода, а... «переработка» и «переосмысление» диалектики **на основе** системно-структурного подхода! О. С. Зелькина попыталась выполнить намеченную В. С. Тютиним программу², хотя по существу (и к счастью) отошла от этой программы и не без успеха рассмотрела ряд категорий диалектики в их связи с категориями элементов и структуры.

С другой стороны, реакция на модничанье подчас оказывается чрезмерной. В интересующем нас случае это находит свое проявление в попытках объявить системно-структурный подход не имеющим отношения к философии, поскольку, мол, это метод конкретных наук, который не несет в себе философского содержания. Верная мысль о неправомерности противопоставления системно-структурного анализа диалектике и тем более «переработки» диалектики утрируется настолько, что сам этот анализ — вопреки фактически уже сложившемуся положению — объявляется не имеющим отношения к философии, а используемые им основные категории (система, элемент, структура, функция) «отлучаются» от системы философских категорий марксизма. Нам такая постановка вопроса представляется также неправомерной. Системно-структурный анализ и лежащая в его основе теория систем не могут быть полностью отнесены к философии, ибо включают в себя чисто математические разделы и технические приемы исследования. Но они имеют свои **философские основания**, которые к тому же допускают разную интерпретацию. Эти философские основания более всего как раз и дают о себе знать в исходных понятиях системно-структурного подхода, которые обладают всеми признаками философских категорий. Действительно, перечисленные нами выше категории применимы ко всем областям реального мира, а также к мышлению и к процессу познания, а не в этом ли основ-

¹ В. С. Тютин. Системно-структурный подход и специфика философского знания. — «Вопросы философии», 1968, № 11, стр. 57.

² О. С. Зелькина. Системно-структурный анализ основных категорий диалектики. Изд-во Саратовского университета, 1970.

ной признак философских категорий? Ниже мы еще вернемся к этому вопросу.

Преодоление указанных крайностей необходимо для того, чтобы развивать диалектику за счет философского обобщения достижений теории систем и системно-структурного подхода. Это означает не «переработку» диалектики, а обогащение ее категорий, а в отношении понятий: система, элемент, структура, функция — включение их в общую систему категорий диалектического материализма. Интересы критики структурализма как философского течения также требуют преодоления этих крайностей. Бездумное переписывание у Берталани, Леви-Стросса или Парсонса (а примеров такого переписывания можно было бы дать немало), обрамляемое «для приличия» несколькими ссылками на Маркса, вызывает решительные возражения. Но точка зрения, выносящая эти концепции за рамки философии, преодолению этих ошибок не способствует, ибо она тем самым, во-первых, безоговорочно уступает им философское господство в конкретных науках и, во-вторых, не желает видеть тот несомненный факт, что эти концепции фактически используются как философский противовес марксизму, так как в них выдвигается вполне определенная **философская концепция связи**. В связи с этим нельзя согласиться с позицией В. А. Лекторского и В. С. Швырева, которые полагают, что системный подход тождествен «конкретно-научной разработке методологии» и поэтому не имеет философского характера³. Мы уже писали ранее, что борьба диалектики и ее противников сегодня, это **борьба двух концепций связи и развития**, причем материалистическая диалектика есть научная концепция, в то время как структурализм (в широком смысле) дает одностороннюю трактовку принципа всеобщей связи и разрывает принцип связи и принцип развития⁴.

В данной статье, специально посвященной анализу категории «структура», мы исходим из того, что системно-структурный подход поневоле оказывается в большей или меньшей степени философским подходом. И все дело, следовательно, в том, какое содержание вкладывать в используемые им основные категории, начиная с основного понятия структуры, которое в наши дни явно приобрело философский характер, притом у самых различных по своей ориентации философских направлений.

Органическое включение этого понятия (и ряда сопряженных с ним) в систему категорий диалектического материализма нам представляется назревшим. Это необходимо как для обогащения системы категорий диалектического материализма, так и для того, чтобы разграничить в системно-структурном подходе техническую сторону (приемлемую при различном мировоззрении) и

³ См.: В. А. Лекторский, В. С. Швырев. Актуальные философско-методологические проблемы системного подхода.— «Вопросы философии», 1971, № 1, стр. 150.

⁴ См.: В. И. Ленин и диалектика. Свердловск, УрГУ, 1970, стр. 7—11.

философскую сторону, так, наконец, и для критики философских течений, сделавших структуру (систему, функцию) своим знаменем.

* * *

Характерная черта «классических» категорий диалектики состоит в том, что они — в полном соответствии с учением о единстве и «борьбе» противоположностей — имеют сопряженную категорию, причем обе настолько тесно связаны, взаимопроникают друг в друга, что их нельзя и рассматривать иначе, как совместно. Более того. Случайное всегда в определенном отношении есть необходимое, количественное различие в ином отношении выступает как качественное, сущность выступает как явление по отношению к сущности более глубокой и т. д. и т. п. Иначе говоря, все категории диалектики характеризуют связи, все они соотносительны, и все они содержат в себе свою противоположность.

Нетрудно видеть, что структура не имеет **такого рода** «противопонятия». Наиболее часто сопоставляемое со структурой понятие элемента отображает прежде всего вещественные элементы, а не связи между ними. Диалектическим дополнением элемента как части выступает не структура, а система, т. е. целое. А соотношение части и целого удовлетворяет всем указанным выше требованиям: то, что выступает как часть в одном отношении (к более обширному целому), есть целое по отношению к своим частям.

Дело, по-видимому, заключается в том, что диалектический материализм шире, чем диалектика, а философские категории не сводятся к категориям диалектики. Нам уже приходилось писать о том, что система категорий диалектического материализма включает в себя ряд «подсистем», в частности, система гносеологических категорий выступает в качестве одной из таких «подсистем»⁵. Попытки выделить в системе категорий диалектического материализма ряд связанных между собою подсистем были сделаны рядом советских ученых⁶. Не обсуждая здесь дискуссионные моменты, содержащиеся в этих трудах, отметим, что категории **вещь, свойство и отношение**, как правило, выделяются в особую группу, в «подсистему» онтологических категорий, т. е. категорий, характеризующих самую объективную реальность, а не процесс познания. Специфика этой группы (узла, подсистемы), ее отличие от категорий диалектики, отображающих связь и развитие, несомненна, поскольку именно в этой группе категорий фиксируется соотношение материи, ее свойств, присущих ей отношений. Если «вещь» — понятие того же ряда, что «тело», «материя», то «отношение» в своем исходном базисном смысле выступает как отно-

⁵ См.: М. Н. Руткевич. Актуальные проблемы ленинской теории отражения. Свердловск, Средне-Уральское кн. изд-во, 1970. стр. 21—22.

⁶ См.: В. П. Тугаринов. Соотношение категорий диалектического материализма. ЛГУ, 1956; А. И. Уемов. Вещи, свойства и отношения. М., АН СССР, 1963.

шение между материальными телами, вещами. Отношения между вещами обладают объективностью, т. е. существуют независимо от сознания и в этом смысле материальны. Они присущи материи, но они не есть сама материя как таковая.

Здесь уместно сделать два замечания. Во-первых, мы не будем рассматривать вопрос о свойствах, которые проявляются через отношения; это нас уводит от темы в сторону. Несомненно, что объективность в указанном смысле присуща и свойствам материи, включая такие коренные ее атрибуты, как пространство, время, движение. Во-вторых, отношение может быть, безусловно, не только отношением между вещами, но и соотношением вещей и свойств, отношением объективных отношений, отношением мысли к объекту и, наконец, отношением мыслей, т. е. отношением в духовной сфере, между идеальными объектами. Иначе говоря, над объективными отношениями между вещами, как отношениями первого порядка, надстраиваются отношения второго и т. д. порядков в материальном мире, и вся эта иерархия отношений находит отображение в сознании, включая изучение отношений между понятиями высокой степени абстракции. Но этот общеизвестный факт не должен закрывать то, что объективные отношения между вещами лежат в основе всей иерархии отношений. Именно объективные отношения между вещами должны быть в центре при анализе понятия структуры в его первоначальном, исходном значении.

Понятие «структура» — вместе с понятием «элемент» — появляется при «пересечении» двух различных плоскостей сечения объективной реальности. Одна из этих плоскостей была уже упомянута выше: она членит объективную реальность на материю как таковую и присущие ей отношения (и свойства), на **вещи и отношения**. Первое выступает как носитель, как субстанциональная основа второго, вещи не существуют вне отношений и помимо них, но вместе с тем отличны от них. Так, притягивающиеся тела, будучи носителем сил гравитации, отличны от этих сил и от закона тяготения; взаимодействующие в химической реакции атомы — от электромагнитных сил химического сродства; люди — от существующих между ними общественных отношений.

Вторая плоскость сечения появляется тогда, когда мы переходим от общего к **отдельному**, от вещей вообще к отдельной вещи, а тем самым от отношений вообще — к отношениям, объективно существующим внутри данной вещи, а также между данной вещью и иными вещами. Неисчерпаемость материи, ее бесконечность вширь и вглубь находит самое непосредственное выражение в категориях **целого** и **части**. Любой предмет, любое относительно самостоятельное бытие выступает как нечто ограниченное от других предметов, как целое. Но целое состоит из взаимосвязанных, взаимодействующих, переплетающихся друг с другом частей. В свою очередь каждая из этих частей выступает как целое, и так без конца. Эта старая философская идея вполне может быть вы-

ражена и в понятиях теории систем. Целое суть система, которая состоит из элементов (частей, подсистем), а элементы, в свою очередь, суть системы низшего порядка. Иначе говоря, каждое тело, взятое в определенном «разрезе», выступает как система, обладающая определенной структурой, а **структура суть взаимосвязь элементов** или, что то же, **взаимоотношение элементов**. Мы не видим принципиального отличия между категориями «связь» и «отношение», полагая их однопорядковыми.

Само собой разумеется, что части системы, ее элементы обладают «элементарностью» во вполне определенном отношении. Так, атом «элементарен» как носитель сил химического сродства, но вовсе не элементарен и даже, напротив, выступает как система по отношению к ядру и «элементарным» частицам. Последние, будучи элементами в системе атома, обладают строением, которое ныне подлежит выяснению: «Электрон так же неисчерпаем, как и атом, природа бесконечна...»⁷

Итак, структура и элементы суть не что иное, как **отношения и вещи**, конкретизированные применительно к **отдельному** объекту, который рассматривается как **целое**, состоящее из **частей**, или иначе как система, состоящая из элементов, находящихся в определенной связи. **Структура суть связь элементов системы, отношение между элементами системы.**

Изложенное выше понимание структуры как философской категории, на наш взгляд, имеет опору в известном предисловии «К критике политической экономии». Объектом рассмотрения К. Маркса являлось общество на определенном этапе развития производительных сил и производственных отношений: «Совокупность этих производственных отношений составляет экономическую структуру общества»⁸. Под структурой понимается К. Марксом, таким образом, **совокупность отношений**. Поскольку объект был определен ранее (общество), угол рассмотрения объекта как системы (экономическая система) был также точно указан, вещественными элементами общества подразумеваются классы, социальные группы и в конечном счете индивиды, то определение структуры как **совокупности отношений между входящими в систему элементами** может быть кратко воспроизведено как «совокупность отношений».

В советской философской литературе, однако, доминируют иные определения. В основном они сводятся к двум классам. Первый из них представлен прежде всего В. И. Свидерским, много сделавшим для анализа структуры и близких к ней категорий.

В одном пункте наше определение существенно отличается от определения, данного В. И. Свидерским и многими иными за ним следующими авторами. В. И. Свидерский пишет: «Под понятием структуры мы будем понимать **принцип, способ, закон** связи эле-

⁷ В. И. Ленин. Полное собрание сочинений, т. 18, стр. 277.

⁸ К. Маркс и Ф. Энгельс. Соч., т. 13, стр. 6—7.

ментов целого, систему отношений элементов в рамках данного целого». В другом месте о структурах говорится, что это «**способы, принципы, законы** связей и отношений»⁹ (подчеркнуто мною. — М. Р.). Заметим мимоходом, что термин «принцип» в данном случае не подходит, так как принципы принадлежат познанию, мышлению, а речь идет о самой объективной реальности. Не очень удачно также употребление в данном контексте термина «система», ибо одновременно речь идет о целом как системе, включающей в себя и элементы, и структуру. Если структура есть «система отношений», то чем она отличается от системы как синонима целого, вещи, объекта? Именно из таких терминологических неточностей могут вырасти попытки отождествления структуры с системой, и об этом речь впереди.

Но главное — не в этих неточностях. Если определить структуру просто как закон связи элементов (опустив «способы» и «принципы»), то это определение, на наш взгляд, сужает понятие структуры, ограничивая совокупность отношений **законом** этих отношений, или, что то же, выбирая из всех связей только **существенные**.

Но почему структура — это только **закономерные** связи? Кристалл полупроводника, например германия, имеет определенную структуру. Закон этой структуры — вполне определенный геометрический порядок расположения молекул в узлах решетки при отсутствии дефектов и примесей. Но реальный кристалл всегда имеет нарушения решетки и примеси, и, кстати сказать, способ практического использования кристалла германия определяется тем, насколько велики эти нарушения и примеси.

Реальная структура кристалла суть совокупность конституирующих данное целое связей между элементами (атомами, молекулами, ионами — в зависимости от типа кристалла). Эта структура подчинена у каждого кристалла определенному **закону**, который, как все законы, как всякая общая необходимость, проявляется через случайности. Безусловно, при познании строения кристалла главная наша задача — выяснить закон его строения. Но из этого не следует, что закон исчерпывает реальную структуру, реальную совокупность связей.

Аналогичным образом обстоит дело и при рассмотрении экономической структуры общества. Эта структура суть совокупность связей между элементами, т. е. между классами, социальными группами, индивидами, взятыми в их отношении к производству. При познании экономической структуры главное внимание устремляется, безусловно, на познание закономерностей экономической жизни общества данной формации, на законы его деления на классы, на законы классовых отношений, классовой борьбы. Но реальная структура и в данном случае не исчерпывается закона-

⁹ В. И. Свидерский. О диалектике элементов и структуры. М., Соцэкгиз, 1962, стр. 18, 26 и др.

ми. И в познании, и в практической деятельности необходимо учитывать не только экономические законы и законы классовой борьбы, но также конкретные формы их проявления на данном этапе, не только закономерные тенденции развития классовой структуры, но и «флюктуации», отклонения, через которые эти тенденции только и могут действовать. Так, мелкое производство в целом сокращается в развитых капиталистических странах, но в данном году в данной отрасли оно может расшириться, так что число мелких собственников временно возрастет. Подобные «флюктуации» социальной структуры безусловно также подлежат изучению. Нам представляется несомненным, что марксово понятие экономической структуры общества вбирает в себя не только законы, но и формы их проявления.

Иначе говоря, если главное и в самой структуре, и в процессе ее познания — законы, то из этого не следует, что структура это **только** закономерная связь между элементами. Многие авторы это чувствуют и в своих определениях структуры пытаются смягчить достаточно жесткую формулировку В. И. Свидерского. Например, в книге «Структура и формы материи» читаем: «Структура может характеризоваться как некоторое относительно устойчивое отношение связей вещественных элементов»¹⁰.

Опустим вопрос о вещественности элементов. Применительно к материи справедливо говорить прежде всего о них, более общее определение системы, элементов и структуры должно включать в себя системы, элементы которых могут выступать акты обмена или вообще взаимодействия между людьми (из чего исходит, кстати сказать, вся «теория социального действия» Т. Парсонса), т. е. система и ее элементы могут быть взяты целиком в сфере отношений. Но здесь нас интересует иное, а именно слова «относительно устойчивое». То, что структура обладает относительной устойчивостью, — несомненно. Но столь же несомненно, что она обладает и «относительной подвижностью» (изменчивостью и развитием). Если в определение вводится только одна сторона диалектической противоположности, то это означает, что введен в определение закон, сущность, которая обладает сравнительно с явлением большей устойчивостью. Связывать структуру **только** с устойчивостью — значит делать шаг во вполне определенном направлении. Структурализм в этнографии, структурно-функциональная школа в американской социологии и т. д. — все они так или иначе противопоставляют структуру — развитию¹¹.

Преувеличение этой стороны, соединенное с отказом от выяснения специфики структуры, находит свое выражение во втором классе определений, когда под **структурой** понимают **закон системы**. Подобное понимание структуры так или иначе сводит систему к структуре. Но в известной мере подобная точка зрения получила

¹⁰ Структура и формы материи. М., «Наука», 1967, стр. 154.

¹¹ См. об этом, напр.: Д. М. Угринович. Марксизм, структурализм, функционализм. Вестник МГУ, серия философская, № 3, 1970, стр. 49—50.

распространение и в советской философской литературе, подчас даже в справочной. Например, Н. Ф. Овчинников полагает, что структура покрывает собою и элементы, и систему, вмещая в себя «устойчивость» последней, вследствие чего он вводит «три аспекта» структуры: аспект элементов, аспект связей и аспект целостности¹². В своей статье в «Философской энциклопедии» этот же автор определяет структуру как «относительно устойчивое единство элементов, их отношений и целостности объекта; инвариантный аспект системы»¹³.

В этом определении структура, во-первых, поглощает элементы, их отношения (т. е. структуру как таковую) и связь первого и второго, т. е. полностью равнозначна системе, целостному объекту. Во-вторых, для того, чтобы разделить структуру и систему, под структурой понимается «относительно устойчивое». А это, как мы уже подчеркивали, есть иное название закона, ибо закон как существенное отношение обладает большей устойчивостью, чем система в целом. Дополнительное определение («инвариантный аспект системы») еще более его ухудшает. Инвариантность суть сохраняющееся в процессе превращений. Инвариантностью обладают наиболее фундаментальные законы физики; применять этот термин в других областях, например, в биологии или общественных науках, нет нужды. Следовательно, вводить это понятие и в общее определение структуры не следует.

Итак, нам представляется, что определение, отождествляющее структуру с законом системы, не выдерживает критики. Оно противоречит как этимологии слова «структура» (строение), так и общепринятому его употреблению в науке. Что же касается философского содержания понятия структуры, то истолкование структуры как закона приводит всего-навсего к появлению синонима у категории закона, а тем самым категория структуры, как особая категория, становится просто ненужной.

Совершенно иным образом обстоит дело, когда мы исходим из философского содержания категории «структура» как **отношения элементов в системе**. Система, элементы и структура, появляясь на перекрещении категорий: вещь и отношение, часть и целое, заполняют намеченные ранее лишь пунктиром узлы в системе категорий диалектического материализма. И если первоначальный смысл понятия структуры вытекает из применения этого понятия к связи между вещами, телами, как материальными объектами, состоящими из материальных же частей, то надстройка над этим базисным значением поистине необъятна. Мы уже отмечали выше и хотим еще раз подчеркнуть, что элементами материальной системы могут быть не только тела, но и отношения и что система может быть мыслительной, а это предопределяет для данного случая идеальный характер как элементов, так и структуры.

¹² См.: Н. Ф. Овчинников. Принципы сохранения. М., «Наука», 1970. стр. 271.

¹³ Философская энциклопедия. Т. 5. М., 1970, стр. 140.

Именно это обстоятельство эксплуатируется позитивизмом, который, находя идеальные элементы в создаваемых нашим мышлением системах, переносит это правило и на объекты, включая объекты природы, вследствие чего исходное различие между элементами и структурой, как вещами и отношениями, затемняется и вовсе исчезает.

В последующих статьях, исходящих из развернутого выше общего представления, читатель найдет попытки уточнить связь структуры с целым рядом других категорий диалектического материализма, в том числе таких, как сущность и явление, количество и качество. Особая статья рассматривает связь структуры и развития. Если для структурализма структура в общем представляется чем-то застывшим, не подлежащим развитию, то для марксистской философии развитие объектов безусловно включает в себя развитие их структур. Онтологические проблемы находят свое продолжение в проблемах гносеологических. Если структура есть связь элементов системы в реальном мире, а также в мышлении, то как соотносятся между собой структура объекта и структура нашего представления о нем? Из общих посылок теории отражения следует, что структура наших представлений об объекте представляет собою более или менее точное отображение реальной структуры. Но то, что представляется весьма простым в случае наглядного представления, не столь просто в случае наиболее абстрактных продуктов сознания, каковы научные теории. Заключительная статья сборника поэтому посвящена вопросу о связи структуры теории со структурой объекта. На наш взгляд, теория отражения, стоящая на позициях диалектики и кладущая практику в свою основу, т. е. марксистско-ленинская теория отражения, позволяет обнаружить в иерархической структуре научной теории более или менее полное и точное отображение иерархии реальных структур объекта. Именно это имеет решающее значение для критики структурализма, склонного отождествлять реальные структуры либо с «бессознательными» структурами человеческого поведения, либо с конструкциями, сознательно создаваемыми мышлением.

Таким образом, как по исходным определениям, так и по построению, данный сборник отличается от вышедших ранее трудов, посвященных структуре и сопряженным с ней категориям.

СИСТЕМНОСТЬ И ЭЛЕМЕНТАРНОСТЬ

(Диалектика целого и части при структурном подходе)

В современной науке понятия системы и элементов стали инструментом повседневного исследования.

Так, физико-химическое исследование уже давно опирается на принцип атомизма, который расчленяет природные объекты на небольшое число элементов, взаимодействием своим порождающих объекты данного класса.

В биологии доминирует подход, при котором на основе таких понятий, как орган, функция, адаптация, регуляция, обратная афферентация и другие, целостность организма, упорядоченность его действий соотносится с необходимым для его существования результатом.

Задачей кибернетики является анализ и синтез систем управления, то есть определение по известной схеме реализуемой системой функции и нахождение по известной функции реализующей ее схемы.

Языкознание подходит к языку как к системе, в которой различные лингвистические единицы комбинируются, образуя ряд структурных классов и уровней.

Известно, что превращение социологии в науку связано с разработкой учения о закономерной связи и развитии общественно-экономических формаций, каждая из которых представляет собою систему.

В логике научного познания понятие теоретической системы как логически связанного множества абстракций, идеальных элементов является исходным.

Поскольку понятия системы и элементов неразрывно с ними связанное понятие структуры (строения, организации и т. д.) используются во всей совокупности наук, характеризуя как материальные объекты, так и создаваемые нами образы, модели, схемы этих объектов, их следует, на наш взгляд, рассматривать как **философские** категории.

В современной литературе обычным стало понимание системы как упорядоченной совокупности элементов, связанных устойчивыми, инвариантными отношениями. Говоря о системности объекта, имеют в виду целостность объекта, упорядоченность его частей, наличие различных структурных образований в нем, ус-

тойчивость объекта. Под элементами понимаются при этом относительно неделимые части объекта, его существенные компоненты, структурные единицы, то есть единицы, связанные устойчивыми, закономерными отношениями. Таким образом, категории системы и элементов представляют собой конкретизацию классических категорий **целого и части** на основе системно-структурного подхода. Поскольку структура характеризует целое через связь его частей, **система выступает как структурно определенное целое**. В то же время структура характеризует части по способу их связи в целое, так что **элементы** с этой точки зрения суть не что иное, как **структурно определенные части целого**. Отсюда задача — **раскрыть связь системности и элементарности как соотносительных категорий**, характеризующих разнопорядковость структурной организации объекта. Эта задача представляется важной, так как в весьма обширной литературе по данной проблеме соотносительность понятий «система» и «элемент» обычно не учитывается или не раскрывается¹.

Представление об объекте как системе, состоящей из элементов, наследуя и развивая давнюю философскую традицию рассмотрения категорий целого и части, является необходимым моментом диалектического понимания мира.

Диалектический метод познания есть метод аналитико-синтетический, развертывающийся в форме движения от элементов к системе и от системы к элементам. «Соединение анализа и синтеза, — разборка отдельных частей и совокупность, суммирование этих частей вместе»², — таков, согласно Ленину, один из важнейших «элементов диалектики». В марксистско-ленинской философии этот элемент диалектики соединен со всеми иными ее элементами и прежде всего с ее коренными принципами — с признанием объективности мира, его противоречивости, с принципами развития и всеобщей связи явлений.

При характеристике соотносительности системности и элементарности прежде всего подчеркивается, что исследуемый объект в одних отношениях выступает как система, а в других как элемент. Так, например, атомное ядро системно по отношению к обходящим его протонам и нейтронам и элементарно по отношению к атому. Но этого недостаточно. Системность предполагает также несводимость свойств целого к свойствам частей и в этом смысле неделимость, а тем самым «элементарность» и самого целого. Так, атомное ядро неделимо не только по отношению к атому, но в известном смысле и по отношению к входящим в его состав нуклонам.

¹ См., напр.: А. И. Уемов. Системы и системные исследования. — В кн.: Проблемы методологии системного исследования. М., «Мысль», 1970; Л. И. Четвериков, Б. Я. Пахомов, Н. И. Степанов. Понятие элементарности и его методологическая роль в геологии. — В кн.: Категории диалектики и методология современной науки. Изд-во Воронежского университета, 1970.

² В. И. Ленин. Полн. собр. соч., т. 29, стр. 202.

При соединении частей возникают структурные образования, становящиеся носителями свойств нового целого; их иногда называют его «специфическими элементами»³. Эти «специфические элементы» (например, нуклонные оболочки атомного ядра) не могут быть поняты вне нового целого, вне связи с другими его элементами. Таким образом, соотношение системы и элементов, системности и элементарности должно быть понято как соотношение диалектических противоположностей, свойственных объекту. Коренное представление диалектики об объектах как единстве взаимопроникающих противоположностей дает ключ к пониманию соотношения целого и частей, системы и элементов.

Однако соотношение системы и элементов может быть истолковано упрощенно. Объективному рассмотрению противостоит тенденция к субъективизации, диалектическому — позиции редукционизма и антиредукционизма, механицизма, структурализма и т. п. Следует отметить, что проявления односторонней трактовки соотношения системности и элементарности встречаются подчас и в работах советских исследователей. Рассмотрим ниже несколько вариантов упрощенного, одностороннего подхода к проблеме связи системы и элементов.

Противопоставление системности и элементарности ведет к их субъективизации, абсолютизации в их соотношении моментов статики и взаимоисключения. В этой связи неверным нам представляется тезис некоторых исследователей (Л. А. Блюменфельд, А. А. Малиновский и другие) о произвольности выделения системы и элементов, о том, что принцип неделимости элемента в рамках данной системы разрушает возможность чисто онтологического подхода к системным объектам⁴.

Многообразие системно-элементных (иначе системно-структурных) представлений объекта детерминировано сложностью и многосторонностью самого объекта, его организацией по уровням. Таковы, например, различные модели атомного ядра (оболочечная, кристаллическая, капельная и др.), различные уровни исследования живого организма (собственно организменный, клеточный, субклеточный, молекулярный), различные аспекты рассмотрения производственного предприятия (технологический, экономический, социальный и др.).

Высказывается подчас мнение⁵, будто полное познание системы складывается из описания двух родов: с одной стороны, требуется описание целостных свойств системы как проявления и результата ее внутренних взаимодействий, с другой — описание ее

³ См.: Р. В. Гаркавенко. Развитие химии и проблемы познания. — В кн.: Современные проблемы теории познания диалектического материализма, т. 1. М., «Мысль», 1970, стр. 188—189.

⁴ См.: Системные исследования. М., «Наука», 1970, стр. 102, 107, 134.

⁵ См., напр.: Н. П. Депенчук. Современная биология и некоторые идеи физики. — В кн.: Методологические вопросы современной биологии. Киев, «Наукова думка», 1970, стр. 42—45.

компонентов, полученных в результате разложения, уничтожения системы. Эти два описания находятся якобы в отношении дополненности, в том смысле, какой придавал этому термину Бор. Отсюда следует вывод, что научный подход к объекту может быть якобы **либо** системным, **либо** компонентным.

Идея дополнительности системного и индивидуального была проведена Луи де Бройлем при объяснении факта неразличимости частиц в квантовых системах. «Частицу,— писал Луи де Бройль,— можно различать лишь тогда, когда она изолирована. Если же она вступает во взаимодействие с другими частицами, то она теряет свою индивидуальность»⁶. Дело обстоит, на наш взгляд, сложнее. Если свойства отдельных микрочастиц как бы растворяются в общих свойствах системы, то следует учитывать, что частицы теряют свою индивидуальность лишь по некоторым, но не всем признакам. Так, прерывность (квантовость) состояний, свойственная микросистемам, является их фундаментальным целостным свойством, но в то же время она глубокими корнями связана с прерывным (квантовым) характером самих микрочастиц. Поэтому только учет диалектической связи, взаимопроникновения и взаимоисключения системного и индивидуального может обеспечить адекватную картину объекта, тогда как настаивать только на взаимоисключении системного и компонентного описаний объекта значит уводить в сторону от решения этой задачи.

Но столь же опасна и другая крайность, а именно абсолютизация единства системности и элементарности, которая ведет к их отождествлению, к игнорированию противоречий в структурной организации объекта. Подобного рода подмена диалектической методологии метафизической характерна для **структурализма** и **механизма**.

Отождествление элементарного с системным, стремление освободиться от субстанционального понимания элементов — характерная черта структуралистски ориентированных исследований. Как известно, структурализм провозглашает целью науки познание формы, а не субстанции. В этом тезисе, идущем от Ф. де Соссюра, получила одностороннее выражение прогрессивная тенденция в развитии научного познания — к системному охвату объекта, к познанию его структуры. Эта односторонность имеет своей гносеологической посылкой абсолютизацию независимости структуры системы, то есть связи ее элементов, от субстанции, из которой состоят элементы и вся система. Подобного рода отрыв формы от субстанции, отношений от вещей ведет к релятивистской, неисторической, бесконфликтной концепции действительности.

Отзвуки структуралистского подхода можно без труда обнаружить и в советской научной литературе. Так, известный линг-

⁶ Луи де Бройль. Революция в физике. М., Госатомиздат, 1963, стр. 224.

вист С. К. Шаумян пишет: «В корне изменяя понятие о конкретном языке как объекте исследования, структурная лингвистика выводит изучение физической и семантической субстанции конкретных языков за пределы науки о языке»⁷. Тем самым языкознание становится наукой только о структуре, а семантика якобы перестает его интересовать. Аналогичную мысль высказывает В. А. Звегинцев, утверждая, что все изменения в языке обусловлены его наличной структурой⁸.

Нетрудно видеть, что общей чертой приведенных выше высказываний является сведение определенности, обусловленности и изменчивости элементов к определенности, обусловленности и изменчивости системы. В самом деле, если элемент, будь то микрочастица в квантовой системе, слово в языке, человек в обществе и прочее, есть не более как «точка пересечения» определенных структурных отношений, то зависимость свойств системы от свойств элементов предается забвению, а тем самым структурное сходство оказывается достаточным для отождествления различных по субстрату систем. Если считать организацию либо инвариант организации самым глубоким основанием, обуславливающим специфику объекта, то остается открытым вопрос о происхождении инвариантных связей объекта, как и самого объекта, а обусловленность элементов, то есть систем низшего порядка, системой высшего порядка оказывается полной. Какая-либо независимость, автономность, самодвижение элементов при таком подходе выпадают из рассмотрения. Но на деле без учета известной самостоятельности, подвижности элементов системы, особенностей их субстанции и их строения нельзя познать структурных изменений в системе, ее развития, перехода от старой структуры к новой. Акцентируя внимание на структурных импульсах изменения системы, структурализм не способен раскрыть переход от одной структуры к другой, борьбу старого с новым, воздействие на структуру, вызванное изменениями функций системы. «Поскольку структурализм не может принять во внимание конкретный способ осуществления изменения, то он и не является собственно историей»⁹, — справедливо отмечает Э. Косериу.

Отождествление системного с элементарным, связанное с поисками сущности объекта на уровне элементов, — характерная черта механицизма, в том числе и современного. Механицизм не беспочвен. Попытки найти основу общего и особенного в единичном, объяснить изменчивость системы различным комбинированием и взаимодействием элементов (например, атомов в твердом теле, рефлексов в психике, генов в механизме наследственности

⁷ С. К. Шаумян. Структурная лингвистика как имманентная теория языка. М. Изд-во восточной литературы, 1958, стр. 23.

⁸ См.: В. А. Звегинцев. Очерки по общему языкознанию. МГУ, 1962, стр. 190.

⁹ Э. Косериу. Синхрония, диахрония и история. — В кн.: Новое в лингвистике. Вып. 3. М., «Иностранная литература», 1963, стр. 296.

и т. д.) — такова тенденция развития науки. Однако эта прогрессивная тенденция истолковывается механицизмом односторонне как сведение сложного к простому, системы — к элементам. Критический разбор механистических концепций в понимании целостности был осуществлен В. Г. Афанасьевым, рассмотревшим такие особенности механицизма, как сведение закономерностей целого к закономерностям частей, сведение целого к части или к сумме образующих его частей¹⁰.

Для наших целей важно отметить, что в механистически ориентированных исследованиях элементам объекта приписываются некие внутренние свойства, не зависящие от системы. Между тем, находясь в системе взаимодействий, элементы приобретают реляционные, системные свойства, не сводимые к их внутренней природе, но проистекающие из нее¹¹. Единство внутренних и реляционных свойств элементов и их противоположность неразрывно связаны с общим противоречием целого и части, системы и элементов. Целое детерминировано частями, система — элементами, и в то же время части детерминированы целым, элементы — системой. Связывая изменчивость системы с подвижностью элементов, механицизм, однако, не видит взаимодействия коллективных и автономно-индивидуальных сил в системе, не учитывает исторической изменчивости элементов и всей системы.

Таким образом, диалектика целого и части, системы и элементов равно не учитывается структурализмом и механицизмом. По существу и механицизм, и структурализм являются вариантами антидиалектики, хотя в определенном смысле они противостоят также и друг другу как односторонне аналитический и односторонне синтетический подходы к объекту. Поэтому нельзя согласиться с тенденцией сближать структурализм с диалектической методологией и рассматривать структурализм как своего рода «общенаучное выражение» материалистической диалектики¹².

¹⁰ См.: В. Г. Афанасьев. О механистических концепциях в понимании целостности живого.— В кн.: Проблема целостности в современной биологии. М., «Наука», 1968.

¹¹ См., напр.: П. В. Чесноков. Соотношение чувственного и рационального (абстрактного) познания при исследовании языка, соотношение дедукции и индукции.— В кн.: Ленинизм и теоретические проблемы языкознания. М., «Наука», 1970, стр. 134.

¹² См.: И. В. Блауберг, Э. Г. Юдин. Философские проблемы исследования систем и структур.— «Вопросы философии», 1970, № 5.

СТРУКТУРА И СУБСТРАТ

Марксистская диалектика является той основой, которая позволяет правильно решить вопросы, поставленные развитием системно-структурного анализа и его применением в различных областях знания. Одним из наиболее важных и дискуссионных является вопрос о взаимоотношении структуры материальных (физических) систем и материального субстрата, из которого состоят связанные структурой элементы, т. е. о связи структуры объектов с формами движущейся материи.

Эта проблема важна не только в позитивном аспекте, но и в аспекте критическом, так как нередко абсолютизируют факт **относительного** безразличия структуры и структурных изменений к природе элементов, их субстрату.

В наиболее крайних случаях, характерных для позитивистской философии, отношения вытесняют вещи, поскольку игнорируется тот факт, что возникновение структурных отношений есть результат движения материи. «То, что можно сказать о чисто физическом мире, является гипотетическим, поскольку физика не дает нам никаких сведений ни о чем, кроме структуры», — писал, к примеру, Б. Рассел¹.

Позитивизм паразитирует на прогрессе научного знания, которое характеризуется растущей абстрактностью теории. Это находит прямое выражение в математизации науки, в том, что математика исследует функции и структуры, отвлекаясь (в известных пределах) от материальной природы систем. Материальный субстрат, природа физических сил при этом временно уходит на задний план. Определенные структурные представления могут быть получены и тогда, когда нам неизвестны механизмы действия законов природы.

Это обстоятельство подчас «смущает» и некоторых философов-марксистов, которые пишут об исследовании «систем вообще», «структур вообще» и упускают из виду онтологическую сторону проблемы, объявляя одновременно, что «субстратный» подход якобы «несовременен», отошел в прошлое. Фундаментальной осо-

¹ Б. Рассел. Человеческое познание. Его сфера и границы. М., «Иностранная литература», 1957, стр. 506.

бенностью естествознания, отмечает, например, И. Б. Новик, является «выдвижение на первый план исследования **отношений, а не вешного субстрата** объектов (подчеркнуто мною. — Г. О.)². В этом «а не...» содержится **противопоставление** отношений вещам, структуры — субстрату. На наш взгляд, вещи и отношения, материя и движение, субстрат и структура должны рассматриваться **в единстве**, а современная наука вовсе не дает оснований для «забвения» материального субстрата, подмены его отношениями.

В понятие материального субстрата системы (речь идет о материальных, физических системах) входит прежде всего специфика того рода и вида материи, из которого состоит система. Живая материя или неживая, виды частиц и полей — такова первая характеристика субстрата. Более полное представление о субстрате дается указанием на совокупность элементов и их свойств, выявляющихся в данной системе, т. е. внутренних свойств. Вместе с тем, субстрат — это такая внутренняя определенность материального объекта или процесса, которая проявляется и в системе внешних связей. «Современный смысл понятия «субстрат», — пишет С. Петров, — переливается в понятие «природа» объекта. То, чему свойства и структуры принадлежат, и то, из чего они состоят и что составляет их внутреннее бытие, их природу, в большей степени есть одно и то же»³.

В метафизическом материализме понятие «предмет» отождествлялось с понятием «тело». Поэтому, например, представления о структуре, элементах относились только к «вещественным телам», тогда как окружающее их пространство наделялось атрибутом непрерывности, т. е. бесструктурностью.

Современные представления о мире внесли существенные изменения в понятие «предмет», ибо многие предметы материального мира, не являясь телами в собственном смысле этого слова (физические поля, элементарные частицы), обладают атрибутами, которые ранее приписывались только телам — структурностью, пространственными и временными отношениями и т. д.

Реальная структура любого физического объекта неотделима от его субстрата и, в конечном итоге, определяется таковым. Относительность структуры состоит в том, что каждому данному виду движущейся материи присуща своя структурная форма, а по мере усложнения этих видов движущейся материи усложняется соответственно и присущая им структурная форма. Вместе с тем, отсутствие в мире бесструктурных явлений и процессов подчеркивает универсальность, всеобщность структуры, ее абсолютный характер.

Существует целая иерархия различных уровней структуры, рассматриваемых современным естествознанием. В соответствии с

² И. Б. Новик. О моделировании сложных систем. М., «Мысль», 1965, стр. 90.

³ С а в а П е т р о в. Субстрат, структура, свойства. — «Вопросы философии», 1968, № 10, стр. 86.

пространственно-временными масштабами можно говорить о суб-элементарном уровне, уровне элементарных частиц, атомном уровне, молекулярном уровне, макроуровне и т. д. Каждому из указанных уровней соответствует определенный тип взаимодействия составляющих элементов, определенный закон их общего движения как системы, определенный характер внутреннего и внешнего единства тела — определенная целостность, т. е. свой характерный тип структуры. Признание этого факта необходимо, ибо позволяет избежать гипертрофирования роли какого-либо отдельного уровня материи в общей картине мира.

Являясь выражением связей в любых объектах, понятие структуры помогает вскрыть специфику самых различных уровней материи, что дает возможность установить единство их связей на фоне качественно различных ступеней этого единства. Именно в этом состояло большое значение атомистики XIX века, признавшей, «что дискретные части различных ступеней... являются различными узловыми точками, которые обуславливают различные качественные формы существования всеобщей материи»⁴.

Большое значение для развития представлений о взаимосвязи структуры и субстрата имеет современная физика, которая занимается изучением взаимоотношений, взаимосвязей элементарных частиц, широко применяя при этом системно-структурные методы исследования (например, метод вторичного квантования).

Пока физика занималась изучением материального мира на макроуровне, соотношение структуры и субстрата истолковывалось просто: вещество наделялось исключительно дискретной структурой, поле рассматривалось как чистая непрерывность. Для каждого из них были созданы специфические теории движения, каждое из них наделялось определенными свойствами, связанными с их структурой, а для вещества были определены и взаимоотношения между структурами различного уровня.

Переход от изучения одного (макроскопического) структурного уровня материи к другому (микроскопическому) привел к замене старых понятий и концепций новыми. Возникли новые представления об элементах различных структур, потребовавшие углубления представления о взаимосвязи структуры и субстрата. Была вскрыта диалектическая связь вещества и поля, понятие дискретности приобрело в микромире относительный характер.

Противопоставление поля и частицы (вещества) было возможно тогда, когда поле рассматривалось как что-то такое, через что осуществлялась связь между частицами, т. е. структурными элементами вещества, а сами частицы считались неизменными, когда физика рассматривала лишь изменение движения в системе из **заданного** числа элементов (частиц) вещества. Когда же были открыты явления, в которых **изменяется** само число частиц, классическое противопоставление полей частицам оказалось несостоя-

⁴ К. Маркс и Ф. Энгельс. Сочинения, т. 20, стр. 608—609.

тельным. Квантовая теория в современном виде слила понятия частиц и поля в единое понятие квантованного поля, которое, в частности, дает возможность отразить в рамках этой теории процессы рождения, поглощения и взаимопревращения частиц.

Теория квантованных полей показала, что поле — это не просто условие для осуществления взаимоотношений (взаимодействий) между элементами вещества, а само является материальным субстратом определенных структурных единиц. Так, например, фотон является квантом (структурной единицей) электромагнитного поля, электроны и позитроны — квантами электронно-позитронного поля; различные по массе мезоны соответствуют различным состояниям одной и той же полевой системы.

Современная физика по-новому поставила и проблему взаимодействия между частицами, рассматривая его как результат обмена квантами третьего поля. Излучение и поглощение фотонов, с точки зрения квантовой электродинамики, ведет к взаимодействию между электронами. Но верно и обратное: возникновение пар электрон — позитрон и их последующее исчезновение ведет к взаимодействию фотонов, к рассеиванию света на свете. В первом случае взаимодействие частиц (электронов и позитронов) обусловлено электромагнитным полем, во втором — частицы этого электромагнитного поля — фотоны — взаимодействуют через электронно-позитронное поле.

Поставив вопрос о структурности полей, квантовая электродинамика не решила еще многих вопросов, связанных с этой структурностью. Структура полей может быть понята лишь в связи со структурой более сложных образований, каковыми являются элементарные частицы, т. е. в связи с решением одной из важнейших, но и труднейших проблем современной физики. Однако уже в настоящее время ясно, что соотношения между структурными элементами различных материальных субстратов — макротел и полей — качественно различны.

На макроуровне для структурных отношений характерно существование **отличных** друг от друга тел различной сложности, связанных между собой **непрерывными** взаимодействиями, взаимопревращаемостью, единством с другими телами. Для этого уровня строения материи характерна пространственная локализация объектов, их индивидуальность. Взаимопереходы же связаны с переходом с одного уровня структурной организации на другой, а сама структура определяется, главным образом, **внутренними** связями.

На микроуровне структурные отношения приобретают совершенно иной характер. Это, прежде всего, единство корпускулярно-волновых свойств у одного объекта, а отсюда ограниченная возможность локализации (либо во времени, либо в пространстве). На смену индивидуальности элементов структуры приходит тождественность объектов одного и того же типа, а взаимопереходы происходят внутри одного структурного уровня. При этом струк-

турность объектов в значительной степени оказывается зависимой от **внешних** связей данного объекта с другими частицами и полями, и к ней с очень большими натяжками можно применить термин «состоит».

На микроуровне появляется принципиально новый тип структурных отношений в виде отношения пространственно-временной непрерывности субстрата с дискретностью его действия, а элементы приобретают качественно отличные от макрообъектов характеристики — спин, магнитный момент, четность и т. д.

Уточнение теоретического описания квантовых процессов, происходящих в микромире, привело к углублению наших знаний, уточнению некоторых представлений о структуре субэлементарного уровня материи и, тем самым, позволило лучше понять субстратные свойства частиц.

Речь идет о теории «вакуума», которая сумела описать новые качественные свойства элементарных частиц, открыла новые общие свойства электромагнитного и электронно-позитронного полей, нанесла решающий удар представлениям о существовании «пустого» пространства, свойства которого не зависят якобы от материи. Вместе с тем это был шаг в дальнейшем развитии наших представлений об иерархии материальных субстратов.

Уточнение представлений об электромагнитном, электронно-позитронном, нуклонном полях привело к поразительному, с точки зрения классической теории, факту: равенство нулю числа частиц определенного сорта ⁵ не ведет к равенству нулю энергии соответствующего поля.

Это позволило сделать вывод о возможности существования определенного состояния материи, в котором не наблюдается никаких частиц. То, что в классической ньютоновской физике считалось «пустотой», в действительности оказалось сложной совокупностью наинизших («нулевых») состояний различных квантованных полей. Это состояние материи и получило название «вакуума».

Развитие физической теории и эксперимента позволило рассматривать вакуум как определенный материальный субстрат, по отношению к которому можно говорить и о качественно новых структурных, как внутренних, так и внешних, связях элементов, составляющих данную систему.

Особенностью вакуума как материальной системы является, прежде всего, то, что хотя из «нулевого» состояния полей и нельзя извлечь ни одного кванта, поля все же обнаруживаются, и обнаруживаются благодаря флуктуациям своих характеристик (т. е. и в «нулевом» состоянии поле проявляет свое структурное строение). Флуктуации полей проявляются как виртуальные частицы.

Представление о виртуальных частицах, родившееся из теоре-

⁵ В классической теории электромагнитного поля, например, это означало бы отсутствие поля излучения.

тического рассмотрения проблемы, привело некоторых физиков к выводу о том, что эти частицы «являются некоторыми математическими образами, используемыми на промежуточных вычислениях», — как писал об этом, например, А. С. Давыдов⁶.

Однако опыт развития физики в течение последних двадцати лет показал, что виртуальная частица — это нечто большее, чем просто удобный прием. Это — «неродившиеся» частицы, или, как выразился В. С. Готт, — «это — становящиеся частицы»⁷, которые, однако, имеют прямую связь с действительными частицами, участвуя непосредственно во взаимодействиях между ними. При этом, как показал опыт, виртуальные частицы испускаются не только в процессе взаимодействия действительных частиц, но могут испускаться и одиночной частицей.

Изучение вакуума и виртуальных частиц, как его структурных элементов, не только вскрыло специфику взаимоотношения структуры и субстрата на данном уровне материального (физического) мира, но и специфику внешних связей данной системы (вакуума) с более сложными материальными системами, установило взаимоотношения между структурными элементами различных материальных субстратов на микроуровне.

Представление о вакууме, виртуальных процессах и виртуальных частицах дало многое для понимания **структуры** действительных элементарных частиц, которые, в свою очередь, являются элементами полевого субстрата. Специфика этой структуры обусловлена универсальностью взаимопревращений элементарных частиц, виртуальным характером элементов их структуры. Под элементами в данном случае понимаются те виртуальные частицы и процессы, которые являются структурными единицами всякой непосредственно наблюдаемой на опыте микрочастицы. Как показывает современная физика, элементарная частица представляет в возможности систему тех частиц, которые становятся действительными в результате превращений данной частицы. При этом оказывается, что виртуальные и действительные частицы имеют одинаковые квантовые характеристики; тем и другим присуще универсальное свойство взаимопревращаемости.

Доказательство реального существования вакуума явилось одновременно доказательством и реального существования виртуальных частиц, которые являются, с одной стороны, структурными элементами данного состояния материи, а с другой — отражают взаимодействия, взаимоотношения этого субстрата (вакуума) с элементарными частицами как структурными элементами полей вообще. Вакуум — одна из форм движущейся материи, осуществляющая взаимодействия между частицами и обуславливающая их взаимное превращение.

⁶ А. С. Давыдов. Квантовая механика. М., Физматгиз, 1963, стр. 13.

⁷ В. С. Готт. Философские вопросы современной физики. М., «Высшая школа», 1967, стр. 125.

Изучение этой формы материи показало, что и она обладает единством корпускулярно-волновых свойств, как характеристикой структурных отношений, проявляющемся в особой форме⁸. Это открыло путь к дальнейшему пониманию вопроса о связи корпускулярно-волновых свойств материи на различных структурных уровнях, о качественном своеобразии проявления этих свойств у каждой формы материи.

Теория вакуума внесла серьезные уточнения в наши представления о способах объективного существования объектов, подчеркнув необходимость различения возможного и действительного существования. Она отразила как динамический характер структуры «элементарных» частиц, так и специфику структуры данного вида материи.

Таким образом, если структурными элементами полевого субстрата являются элементарные частицы, то у материи в наинизшем энергетическом состоянии — состоянии вакуума носителями корпускулярных свойств, характеризующих элементы данной системы, становятся виртуальные частицы, по отношению к которым вакуум и может рассматриваться как субстрат. Качественная же особенность элементов этого субстрата заключается в том, что они существуют в виде **возможности**, а не действительности, и **только** в процессах взаимодействия и превращения одних **действительных** элементарных частиц, как структурных элементов более сложных систем, в другие.

Важной областью физики, которая заставила уточнить наши представления о соотношении структуры и субстрата, является современная физика твердого тела. Она выдвигает эту проблему в связи с изучаемыми ею структурными свойствами **процессов**, происходящих в твердых телах, находящихся свое отражение в представлениях о квазичастицах.

По традиции в качестве субстрата физика твердого тела рассматривает структурные элементы вещества. Однако то, чему принадлежат свойства и отношения, изучаемые современной физикой твердого тела, может и не представлять собою относительно самостоятельный вид вещества, хотя и быть связанным с ним.

Уже в микромире, рассматривая материальные субстраты, мы выходим за рамки понятия «вещество», оперируя более широким понятием «вид материи», включая сюда понятия «элементарные частицы», «поля» и «вакуум». И, как было показано выше, представляется возможным особое состояние системы движущихся материальных образований (полей) рассматривать как особый

⁸ Вакуум — определенное физическое состояние материи. К сожалению, до последнего времени встречаются высказывания отдельных авторов, которые допускают неточности в формулировках, приводящие к отождествлению вакуума как вида материи с пространством. Так, например, Д. А. Франк-Каменецкий в 1964 году писал: «Физический вакуум — это не просто пространство, а четырехмерное пространство — время». (См.: Д. А. Франк-Каменецкий. Физика пространства и времени. — В сб.: В глубь атома. М., 1964, стр. 317).

«субстрат» (в данном случае вакуум), определяющий структурные свойства этой системы.

Это тем более важно при рассмотрении твердого тела, как сложной системы частиц, свойства которой определяются не только свойствами самого твердого тела и его структурой в обычном понимании, но главным образом, характером движений, которые в нем возможны. Эти движения в твердом теле возникают благодаря взаимодействиям между элементами кристаллической решетки в целом либо являются результатом взаимодействия между решеткой в целом и свободными электронами, распространяющимися по ней.

Квазичастицы представляют собой структурные элементы электрических, магнитных, оптических, тепловых процессов, распространяющихся в твердых телах. Вопрос о субстрате этих структурных образований тем более уместен, что их реальное существование в последнее десятилетие не оставляет ни у кого сомнения.

Сава Петров в упомянутой выше работе ставит вопрос: «В такой ли уж степени движения и отношения не годятся в субстраты»⁹, предлагая расширить понятие «субстрат» «таким образом, чтобы в него вошли, кроме вещественных субстратов, еще и субстраты функциональные и реляционные»¹⁰. Нам кажется, что, если постановка вопроса о специфике субстрата и его структуры в случае рассмотрения движений и отношений, существующих внутри какой-либо системы в целом, правомерна, то возводить сами движения и отношения в ранг «субстрата» — значит отрывать движения и отношения от материи, от их носителей. Если речь идет о физической системе, то в любом случае субстратом является материя в том или ином виде, которая проявляет свои структурные свойства либо через обычные свои элементы, либо через элементы определенных процессов, связанных с изменениями, происходящими в какой-либо материальной системе в целом.

Сказанное выше имеет прямое отношение ко всему методу квазичастиц, ибо исходной философской предпосылкой метода квазичастиц является общее для всех методов познания природы положение о неотделимости движения и материи друг от друга.

В методе квазичастиц это положение выступает в виде требования — каждое динамическое свойство сопоставить с определенным носителем, установить соответствие между структурой всего твердого тела и структурой движения, происходящего в нем, атомистичность (структурность) материи сопоставить с атомистичностью движения, т. е. определить его структурные элементы.

Квазичастицы и представляют из себя структурные элементы движения в веществе, возникающие как коллективные образования в определенной вещественной среде, со свойствами, зависящими от этой среды и ее основного состояния. Эти структурные

⁹ Сава Петров. Субстрат, структура, свойства, стр. 88.

¹⁰ Там же, стр. 89.

элементы движения неотделимы от структурных элементов вещества (вообще — материи) но последние сами по себе не являются субстратом квазичастиц.

Этим субстратом может являться, во-первых, решетка твердого тела, рассматриваемая как единая система **в целом**, а не как совокупность **отдельных** ее частей. В этом случае появляются такие структурные единицы, как например фононы, связанные с тепловыми колебательными движениями элементов решетки, атомов или ионов. При этом атомы, ионы «теряются» как самостоятельные индивидуальные частицы, «растворяясь» в общем поле колебаний, а фонон становится структурным элементом коллективного колебательного движения всех атомов системы.

Во-вторых, субстратом квазичастиц может явиться система «свободных» электронов, в которой на индивидуальное движение самих электронов накладывается их организованное коллективное движение; подобной квазичастицей является плазмон.

В общем же случае субстратом квазичастиц, появляющихся при рассмотрении различных процессов, происходящих в твердом теле, является решетка в целом, взаимодействующая со свободными электронами. Различные нарушения равновесного состояния этой системы в целом (решетка плюс электроны) и приводят к появлению различного рода квазичастиц (ферромагноны, экситоны и т. д.).

Первым важным основанием для выделения в случае твердого тела системы, состоящей из решетки и электронов, в качестве особого «субстрата» является способность динамических систем, каковыми являются квазичастицы, сохранять устойчивость в определенных интервалах изменений возмущающих воздействий среды. Вторым основанием для этого выделения является относительная независимость квазичастиц от вещественной среды, проявляющаяся в их взаимодействиях друг с другом, как целых образований, а также во взаимодействиях квазичастиц с обычными частицами.

Вместе с тем специфика этого субстрата определяет и специфику соответствующих структурных элементов. Эта специфика проявляется прежде всего в том, что квазичастицы не могут появляться в вакууме, требуя для своего возникновения некоторой вещественной среды. Будучи носителем движения, процесса, они не могут представлять строительного материала той среды, в которой они существуют, т. е. не являются структурными единицами вещества наподобие электрона, протона, нейтрона и т. д.

Рассмотренные выше примеры показывают, что структура не существует как не зависящее от субстрата организующее начало, не является ни чистой идеей, ни априорной формой. Структура связана с определенным объектом, субстратом, определяется, с одной стороны, свойствами элементов, представляющих этот субстрат, а с другой стороны — внешними условиями, действующими через внутренние свойства самой структуры. Структурность является всеобщей фундаментальной чертой материи, но принимает

различные формы. И как вся материя не существует вне конкретных видов и форм своего бытия, так и ее структура не существует вне структуры ее отдельных видов, тел и систем объективного мира.

Наше познание структур является результатом приспособления наших понятий к различным свойствам и к разным специфическим областям действительности. Структурный анализ предполагает выявление законов изменения систем и взаимосвязи составляющих их элементов, т. е. представляет собой действенный метод познания объективного мира.

СТРУКТУРА И ОТНОШЕНИЕ

В различных областях знания в настоящее время широко используются такие понятия, как организация, упорядоченность, строение, структура, закон. Это близкие, родственные, но не совпадающие понятия¹. В данной статье ставится цель выявить взаимосвязь этих понятий, рассматриваемых как различные характеристики **отношений**.

Авторы, анализирующие понятия организации, упорядоченности, строения, структуры, связывают их с представлением об объекте как некоем целом, состоящем из частей, как системе, состоящей из элементов. Но вопрос о соотношении указанных понятий решается по-разному. Так, по мнению В. А. Маркова, «упорядоченность — это область отношений. Структура же в самом общем ее понимании охватывает и вещи, и свойства, и отношения»². На наш взгляд, упорядоченным, т. е. обладающим определенным порядком, может быть не только множество отношений, но также множество вещей и их свойств. В. А. Марков сближает понятие «порядок» с понятием «организация», которое выражает соотношение элементов системы друг с другом.

Пожалуй, наиболее широким в ряду обсуждаемых понятий выступает **организация**. У. Р. Эшби, к примеру, исходит при определении понятия «организация» из предположения о существовании некоторого абстрактного пространства — «пространства возможностей». Наличие организации при этом связывается с зависимостью и обусловленностью и эквивалентно «существованию ограничений в пространстве возможностей»³. Иначе говоря, организация допускает варьирование характера и степени зависимости между элементами, определенное разнообразие их взаимосвязей и взаимоотношений.

¹ См.: А. Д. Урсул. Природа информации. М., Политиздат, 1968; В. А. Марков. Упорядоченность как категория познания. — «Известия АН Латвийской ССР», 1968, № 8; М. Ф. Веденов, В. И. Кремянский. К анализу общих и биологических принципов самоорганизации. — В сб.: Системные исследования. М., «Наука», 1969; А. С. Кравец. Вероятность и системы. Изд-во Воронежского университета, 1970 и др.

² В. А. Марков. Упорядоченность как категория познания, стр. 21.

³ У. Р. Эшби. Принципы самоорганизации. — В сб.: Принципы самоорганизации. М., «Мир», 1966, стр. 316, 317.

Одной из форм организации является **упорядоченность**. Всякая система отличается определенной упорядоченностью своих элементов. «Система,— пишет Ст. Бир,— есть одно из названий порядка, противоположность хаосу»⁴. Под упорядоченностью при этом понимается некоторая закономерная последовательность элементов «в пространстве, времени, определенное закономерное их соотношение по величине, интенсивности, согласованности всех функций и т. д.»⁵.

Представление о **законах** и **закономерностях** связано с упорядоченностью. В. И. Ленин отмечал как очень важный момент, что Гегель сближает понятие закона с понятиями порядка, однородности, необходимости и т. п.⁶ Такие же выводы следуют из системно-структурного анализа. И. Б. Новик, например, отмечает, что упорядоченность системы необходимо должна быть связана с соответствующей данной системе некоторой объективной закономерностью⁷. Еще более определенно высказывается Е. Вигнер, сопоставляя законы физики с беспорядочным характером начальных и граничных условий, определяющих область существования тех или иных закономерностей. «Законами природы,— пишет Е. Вигнер,— называют те регулярности в явлениях природы, которые пытается раскрыть физика»⁸; понятие регулярности близко к понятию упорядоченности. Дж. Займан проводит ту же самую мысль, утверждая, что теорию физических свойств твердых тел практически невозможно было бы создать, если бы большинство из них не было построено по типу регулярных кристаллических решеток⁹.

Изменение данного типа упорядоченности в связях между элементами системы приводит к преобразованию объекта, переходу его в иное качественное состояние. Например, различные комбинации операций точечной симметрии (поворотов, отражений, инверсий, поворотов с последующей инверсией) кристалла приводят к 14 различным типам пространственных решеток (решетки Браве), которые обуславливают специфическую форму кристалла и многие его свойства¹⁰. Изменения агрегатных состояний вещества также обусловлены изменениями в характере упорядоченности молекул.

Упорядоченность не существует без своей противоположности. Наряду с отношениями порядка в любой системе существуют и

⁴ Ст. Бир. Кибернетика и управление производством. М., «Наука», 1965, стр. 277.

⁵ А. С. Кравец. Вероятность и системы. стр. 93.

⁶ См.: В. И. Ленин. Полн. собр. соч., т. 29, стр. 167.

⁷ См.: И. Б. Новик. О некоторых методологических проблемах кибернетики. — В сб.: Кибернетику на службу коммунизму. М., 1961, стр. 35.

⁸ Е. Вигнер. События, законы природы и принципы инвариантности. — «Успехи физических наук», 1965, т. 85, стр. 728.

⁹ См.: Дж. Займан. Принципы теории твердого тела. М., «Мир», 1966, стр. 13.

¹⁰ См.: Ч. Киттель. Элементарная физика твердого тела. М., «Наука», 1965, стр. 10.

отношения беспорядка, причем на каждом «уровне» это противоречие должно рассматриваться особо. Так, в физике различают модификации упорядоченности: ближний порядок, дальний порядок, высшие степени порядка. Каждая из модификаций упорядоченности характеризует конкретные свойства вещества с точки зрения ее организации. Так, ближний порядок характерен для жидкостей, дальний порядок — для кристаллов. В качестве высших степеней порядка могут выступать отношения изоморфизма, гомоморфизма и др.

Не любой «порядок», «организация» элементов (частей) выступает в качестве устойчивого инварианта. Например, куча камней «организована», «упорядочена» в отличие от разбросанных по некоторой площади камней; но нельзя говорить о сохранении этой «упорядоченности» данного относительно устойчивого образования при различных внешних воздействиях. Когда же появляется инвариантность данной упорядоченности, организации? По-видимому, тогда, когда из ограниченного круга возможных связей, отношений между частями (элементами) объекта выделяются наиболее существенные, необходимые связи и отношения, которые сохраняются при различных внешних взаимодействиях, будучи направлены на сохранение целостности данного объекта и его функционирования.

Подчас высказывается мнение, согласно которому структура включает в себя упорядоченность, организацию, поскольку, мол, структура есть «инвариант системы, то есть устойчивые элементы, связи и отношения»¹¹. На наш взгляд, подобное толкование структуры является расширенным, поскольку структура тем самым оказывается **законом, сущностью** системы. С другой стороны, стремление охарактеризовать систему единым структурным инвариантом сужает понятие системы.

Первоначально мысль о структуре как инвариантном аспекте системы была в советской философской литературе высказана Н. Ф. Овчинниковым. В этой идее конкретизировано представление о стабильной основе, которая делает объект системой. Но согласно Н. Ф. Овчинникову, инвариантность выступает как закон сохранения вещей, свойств и отношений в системе¹². Из этого следует вывод, который был выше подвергнут критике, а именно вывод о структуре как законе функционирования системы, законе, покрывающем не только сферу отношений между элементами, но и сами элементы.

На наш взгляд, для полной характеристики системы представляется целесообразным различать три взаимосвязанных аспекта системы: **субстанциональный**, связанный с природой элементов, составляющих систему; **организационный**, связанный с разнообразием отношений, связей между элементами системы; **функцио-**

¹¹ См.: А. Д. Урсул. Природа информации, стр. 96.

¹² См.: Н. Ф. Овчинников. Категория структуры в науках о природе.— В кн.: Структура и формы материи. М., «Наука», 1967, стр. 11.

нальный, связанный с поведением элемента в системе и системы в более широком системном образовании. Каждый из этих аспектов может быть охарактеризован специфическим инвариантом, раскрывающим существенные стороны объекта, понимаемого как система, соответственно составом, структурой и функцией. **Состав, структура, функция** представляют собой не только три важнейшие стороны системного объекта, но вместе с тем и три основных уровня его исследования¹³.

С этой точки зрения структура системы включает в себя совокупность конституирующих данную систему отношений между элементами. Главное в ней — существенные связи, которые не изменяются при преобразованиях данной системы из одного состояния в другое. Это главное в структуре — поскольку речь идет по крайней мере о природных объектах — может рассматриваться как инвариант организации системы. Инвариантны не все проявления организованности, но только наиболее устойчивые отношения, сохраняющиеся в данной системе при различных внешних и внутренних взаимодействиях. Учитывая, что структура шире, чем ее закон, нельзя не видеть тесной связи категории структуры с категориями закона и сущности.

Как и структура, законы выражают инвариантное, устойчивое в организации системы и ее поведении. Но каждый закон, взятый в отдельности, есть существенное отношение между отдельными сторонами или группами сторон системы. В своей совокупности законы взаимодействия, присущие данной системе и характеризующие ее поведение как целого, определяют структуру системы.

Структура показывает, как возникает целое из элементов, каким образом элементы связаны друг с другом, какие устойчивые связи между ними делают закономерным существование данного целого. Структура выражает принципиальную неотделимость элементов и подсистем друг от друга и от самой целостной системы благодаря наличию глубоких и тесных взаимодействий как между элементами подсистем, так и между ними и всей системой. Структура, указывая предел возможного варьирования взаимозависимости в некотором «пространстве возможностей», предел возможных изменений в организации системы, выступает той мерой, за границами которой количественные изменения взаимозависимостей определенного типа ведут к качественному изменению. Переход через границу меры есть коренное изменение структуры материального объекта, что в свою очередь влечет за собой качественное изменение самого объекта.

Выше мы говорили о структуре материальных систем, притом состоящих из определенного вида материи. Тип структуры определяется видом исследуемой системы. Но структура присуща и идеальным системам, в которых наука отображает реальные си-

¹³ Б. М. Кедров. Энгельс и диалектика естествознания. М., Политиздат, 1970, стр. 437—442.

стемы, знаковым системам и т. д. Конкретный характер структуры различен для материальных и концептуальных систем.

В математике, например, широко распространено понимание структуры как совокупности отношений, безотносительно к природе изучаемых объектов¹⁴, так как математика абстрагируется от качественных различий в объектах. Чтобы определить математическую структуру некоторого множества элементов, задают одно или несколько отношений, в которых находятся элементы множества; взаимодействия между ними определяются через совокупность некоторых математических операций. Поскольку отношения могут быть по своей природе весьма разнообразными, в математике выделяют «основные структуры» и «сложные структуры», которые органически скомбинированы при помощи одной или нескольких аксиом из основных структур¹⁵.

Математическая структура моделирует некоторые определенные объективные отношения. Наиболее общие отношения в математике выступают как «порождающие структуры»¹⁶. Прежде всего, это алгебраические структуры, которые характеризуются «законом композиции», то есть таким отношением между тремя элементами, которое определяет однозначно третий элемент как функцию двух первых; структуры порядка, определяемые отношением порядка, которое чаще всего выражается словами «некоторый элемент больше (меньше) или равен другому»; топологические структуры (топологии), в которых находят абстрактную математическую формулировку интуитивные понятия окрестности, предела и непрерывности.

Математическое понимание структуры пригодно при исследовании материальных систем в пределах возможного отвлечения от природы элементов, составляющих систему, когда мы выделяем наиболее общие стороны объектов данного уровня организации. Например, в кристаллографии с помощью теории групп было теоретически выделено 230 возможных типов кристаллов. Справедливость теоретического вывода была впоследствии подтверждена практически.

Изучение математикой структуры объекта вне связи с определяющими ее элементами возможно вследствие определенной автономности¹⁷ структур, которая проявляется, в частности, в изоморфизме — подобии структур качественно различных систем. На основе этого в различных науках (к примеру, в гидродинамике, теории упругости, акустике, теории электричества и магнетизма, теплоты) формулируются аналогичные с математической точки зрения задачи, разрешающиеся одними и теми же математическими методами.

¹⁴ См.: Н. Бурбаки. Очерки по истории математики. М., «Иностранная литература», 1963, стр. 251.

¹⁵ Там же, стр. 255.

¹⁶ Там же, стр. 252.

¹⁷ См.: О. С. Зелькина. Системно-структурный анализ основных категорий диалектики. Изд-во Саратовского университета, 1970, стр. 50.

Однако выяснение этих «чистых» отношений не исчерпывает всей сложности, многообразия материальной системы, для достаточно полной характеристики которой необходимо учитывать природу элементов, составляющих систему и объединенных определенной структурной связью. Именно так обстоит дело, например, в кристаллофизике. Поэтому нельзя сводить структуру к «чистой» схеме отношений.

Перейдем к вопросу о взаимосвязи понятий «строение» и «структура». На наш взгляд, понятие структуры характеризует более высокий уровень внутренней организации системы, чем понятие строения.

Под строением физического объекта обычно понимают единство элементов и их связей, необходимое для поддержания устойчивости, сохранения объекта как определенной системы. Для характеристики строения системы преимущественное значение имеют отношения порядка, накладывающие ограничения на положение и движение элементов (частей) объектов. Структура же накладывает ограничения на специфические отношения — взаимодействия между элементами. Именно взаимодействия обуславливают дифференцированность, многоярусность системы, определяют наличие подсистемных уровней, поддерживают систему в состоянии динамического равновесия.

Структура как высший уровень организации материальных объектов не отрицает существования более низкого уровня организации — строения. Например, атомам всех химических элементов присущ один и тот же способ связи ядра и электронов в атоме — электромагнитное взаимодействие. Но хорошо известно, что атомы химических элементов различаются по своему строению: расположение электронных орбит соответствует количеству нуклонов в атомном ядре и электронов в атомной оболочке.

Современная физика часто не позволяет говорить о геометрических формах физических объектов. Это относится уже к атому, точнее к электронному облаку, окружающему атомное ядро. В наибольшей степени это относится к элементарным частицам. Но и здесь в определенном смысле говорят об их строении. Современная теория позволяет охарактеризовать различие масштабов характерных деталей микрообъектов, в частности, выделить у некоторых элементарных частиц (например, в нуклоне) периферическую оболочку и ядро (сердцевину) в центре. Периферическая оболочка также не является однородной. В ней различают пространственные области, которым можно приписать существование различного рода виртуальных частиц, связанных с взаимодействиями разного рода. Правда, эти «детали» не есть части элементарных частиц в том смысле, в каком говорят о частях в случае, напр., атомов и молекул. Поэтому, характеризуя композицию элементарных частиц, различают понятия «состоит» и «составимо»¹⁸.

¹⁸ См., напр.: В. Б. Берестецкий. Динамические симметрии сильно взаимодействующих частиц. — «Успехи физических наук», т. 85, вып. 3, 1965, стр. 396.

Имея относительно самостоятельное существование и свои закономерности, строение как низший уровень организации определяется более высоким уровнем организации — структурой. Р. Кристи и А. Питти, например, утверждают, что определенный тип кристаллического строения вещества определяется его «физическим строением»¹⁹. Понятие «физическое строение», которое используют Р. Кристи и А. Питти, по своему смыслу совпадает с используемым нами понятием структуры. Физическое строение кристаллов противопоставляется ими чисто геометрическому расположению атомов на том основании, что последнее как раз и определяется характером сил взаимодействия между атомами. Так, симметрия межатомных сил может привести к геометрической симметрии в кристалле: «сферически симметричные атомы благородных газов при кристаллизации образуют плотно упакованную гранецентрированную кубическую структуру, в то время как несимметричные органические молекулы обычно имеют кристаллические структуры значительно более низкой симметрии»²⁰.

Понятие структуры возникло как необходимое лишь при исследовании достаточно высокоорганизованных систем, что порой используется для отрицания всеобщности структуры. «Структурой обладают только достаточно высокоорганизованные объекты,— пишет А. Э. Воскобойников.— Для описания более простых объектов достаточно такой организационной характеристики, как строение»²¹.

Действительно, при характеристике достаточно простых систем можно не учитывать результат взаимодействия элементов при их объединении в систему. Например, частицы, образующие газ, находятся во взаимодействии, позволяющем им свободно обмениваться энергией и в то же время достаточно слабым для того, чтобы при всех расчетах можно было пренебречь взаимным потенциалом частиц и считать энергию системы равной сумме энергий составляющих ее частиц. Однако познание, идя от явления к сущности, от сущности первого порядка к сущности второго порядка и т. д., приводит к убеждению, что структурность есть всеобщее, атрибутивное свойство материи²². Так, уже для неидеального газа в случае очень большой плотности частиц приходится учитывать наличие взаимодействий между ними. В более сложных зависимостях приходится учитывать взаимодействие трех, четырех и т. д. частиц, как это имеет место, например, в плазме

¹⁹ Р. Кристи, А. Питти. Строение вещества: введение в современную физику. М., «Наука», 1969, стр. 263.

²⁰ Там же.

²¹ А. Э. Воскобойников. Формирование понятия «структура» в системно-структурных исследованиях. Канд. дисс. М., 1967, стр. 43.

²² См.: О. С. Зелькина. О понятии структуры.— В сб.: Некоторые философские вопросы современного естествознания. Изд-во Саратовского университета, 1959, стр. 4; В. И. Свидерский. О диалектике элементов и структуры. М., Соцэкгиз, 1962, стр. 18; В. П. Бранский. Философское значение «проблемы наглядности» в современной физике. ЛГУ, 1962, стр. 132.

газового разряда. Как пишут В. С. Барашенков и Д. И. Блохинцев, в «квантовой теории поля было осознано, что абсолютно не взаимодействующих частиц в природе не существует и что даже так называемые «свободные частицы» испытывают сложные взаимодействия с флуктуациями вакуумных полей»²³.

Таким образом, связь таких понятий, как организация, упорядоченность, строение, структура, есть связь категорий, которые принадлежат к одному ряду, но не полностью совпадают. Рассмотрение взаимосвязи этих категорий необходимо для того, чтобы уточнить каждое из них и прежде всего категорию структуры.

²³ В. С. Барашенков, Д. И. Блохинцев. Проблемы структуры элементарных частиц.— Материалы к симпозиуму «Диалектика и современное естествознание». Вып. 2. М., 1966, стр. 81.

СТРУКТУРА И СУЩНОСТЬ

Системно-структурный подход к изучению действительности, возникший в результате развития конкретных наук, оперирует понятиями «система», «элементы», «структура», «функция» и др. Эти понятия имеют философское содержание и должны рассматриваться в рамках диалектики. Проникновение в марксистско-ленинскую философию понятий, возникающих в конкретных науках, — не простое заимствование, а процесс ассимиляции, предполагающий органическое включение таких понятий в систему ее категорий, где «каждое понятие находится в известном **отношении**, в известной связи со всеми остальными»¹. Мы ограничиваемся здесь рассмотрением связи указанных выше понятий с такими классическими категориями диалектики, как **сущность** и **явление**, и прежде всего сопоставляя понятия **структуры** и **сущности**.

Начнем с выяснения содержания понятий системы, элементов, структуры, функции, рассматривая их совместно. Закон единства и «борьбы» противоположностей требует, как известно, для всякого философского понятия нахождения противоположного. С этих позиций к определению понятия системы можно подойти двояким образом. Понятию системы противостоит, в первую очередь, понятие условий ее существования, т. е. совокупности ее связей с другими системами. Связь данной системы с более обширной системой (или, как иногда говорят, с метасистемой) осуществляется посредством выполняемых ею в метасистеме функций, и поэтому система предстает как совокупность, «узел» множества функций.

Любое внешнее воздействие на систему (в пределах ее относительной устойчивости) своеобразно «преломляется» в различии между воздействием на систему и ее ответной реакцией. Это различие и есть, по существу, функция системы в данном отношении. В кибернетике при таком подходе, называемом иногда бихевиористским, пользуются понятием «черного ящика»² — объекта с устойчивой функциональной зависимостью между «входом» и «вы-

¹ В. И. Ленин. Полн. собр. соч., т. 29, стр. 179.

² См., напр.: У. Р. Эшби. Введение в кибернетику. М., «Иностранная литература», 1959, стр. 127.

ходом», внутреннее строение которого неизвестно. Таким образом, данная система есть носитель относительно устойчивой, сохраняющейся в данных условиях, в данных взаимодействиях функций (или функций) в метасистеме.

Второй подход к определению системы — через элементы и структуру. Система, в свою очередь, есть единство противоположностей: элементов и структуры; под элементами понимается совокупность субстратных единиц, ее образующих, а под структурой — совокупность их связей, отношений. Однако эти определения нуждаются в дальнейших разъяснениях, ибо не всякая вещь есть система, она может быть и конгломератом. Система, как относительно устойчивая целостность, обязательно имеет структуру и, следовательно, такие свойства (функции), которые отсутствуют у ее элементов, взятых в отдельности. Действительно, если все свойства целого аддитивны, т. е. образуются как простое повторение или сумма свойств частей, то в таком случае части целого могут располагаться в любом порядке; характер связей будет тогда безразличен для свойств целого, и последнее будет «бесструктурным». Поэтому имеет принципиальное значение указание на то, что система имеет некоторые **специфические** свойства, отсутствующие у каждого элемента в отдельности.

Синтезируя результаты первого и второго подхода, можно определить систему как такое относительно устойчивое, целостное единство элементов и структуры, которое имеет специфические по сравнению со своими элементами относительно устойчивые в данных условиях свойства (функции).

Элементы — это структурно связанные компоненты состава, части системы, которые относительно устойчивы и имеют определяющее значение (прямо или опосредованно — через структуру) в отношении специфических функций данной системы³. В зависимости от того, какие изучаются функции, под элементами надо подразумевать те или иные компоненты, части системы. Так, по отношению к химическим свойствам атома элементами будут ион и валентные электроны, но не ядро плюс все электроны атома, ибо электроны заполненных энергетических уровней сами по себе не вносят вклада в химические свойства.

Основной признак элемента — его **относительная** неделимость, которая проявляется в безразличии, «равнодушии» системы к внутренним движениям, изменениям в элементе. Во многих случаях данный реальный элемент системы может быть заменен другим элементом (другой вещью) без особого ущерба для системы, если этот новый элемент лишь по данному свойству идентичен первоначальному. Так, усилитель как элемент системы автоматического регулирования может быть выполнен как на электроваку-

³ См., напр.: Г. М. Елфимов. Некоторые аспекты онтологического содержания понятия «элемент». — «Уч. зап. Ленинградского института инженеров железнодорожного транспорта», 1968.

умных, так и на полупроводниковых приборах без изменения его основных, специфических функций. Замена естественного органа (почки, сердца) искусственным основана на этом же принципе. Таким образом часть целого становится элементом (в определенном отношении) из-за какого-то особого свойства (или их группы). О неделимости элемента говорится именно по отношению к такому свойству, как о неделимости данного свойства, например валентности, у химического элемента, электрического заряда у электрона и т. д.

Любая вещь (в том числе и часть системы, выступающая как ее элемент) обладает бесконечным числом связей с другими вещами. Между элементами в системе складывается определенная совокупность связей, отношений. Под структурой мы понимаем совокупность связей между элементами, которая выступает как необходимая по отношению к специфической функции, обуславливающей данное «сечение» целого на элементы и структуру. «Необходимость» как признак структуры означает здесь только то, что нарушение этих связей влечет за собой утрату системой специфической функции.

Системное представление об объекте как единстве элементов и структуры имеет большое методологическое значение, так как позволяет понять качественное многообразие на том или ином уровне структурной организации материи, исходя из свойств субстратных элементов более глубокого уровня. Системно-структурный подход достигает этого через отображение объективной расчлененности целостной системы на структурно взаимосвязанную совокупность элементов. Вот почему нам представляются неубедительными такие определения структуры, которые включают в структуру и элементы. Например, Н. Ф. Овчинников определяет структуру как «инвариантный аспект системы» и видит различие понятий системы и структуры только в плане гносеологическом: «Понятие структуры можно рассматривать как один из способов теоретического выделения системы с целью глубокого познания»⁴. Система и структура при таком подходе по существу совпадают, и поэтому теряется определяющее значение структуры для специфических функций системы. И далее, вряд ли целесообразно привлекать к определению структуры и системы термин «инвариантность».

К элементам реальной системы относятся все относительно устойчивые компоненты ее состава, а к структуре — вся совокупность их взаимосвязей, отношений. Другой вопрос, все ли в реальных элементах и структуре равноценно в данном отношении, если рассматривать систему со стороны тех или иных ее специфических функций. В самом деле, никакая наука не в состоянии отразить систему абсолютно полно, поскольку выделяя одни ее функции,

⁴ Н. Ф. Овчинников. Категория структуры в науках о природе. — В кн.: Структура и формы материи. М., «Наука», 1967, стр. 13.

мы абстрагируемся от других, а тем самым реальные элементы и реальная структура подвергаются идеализации. Именно здесь должна быть учтена диалектика, в том числе диалектика сущности и явления в процессе отражения объекта как системного единства. На наш взгляд, диалектика сущности и явления зачастую выпадает из поля зрения при разработке понятий элементов и структуры как философских категорий. Это видно на примере приведенного выше определения Н. Ф. Овчинникова. В самом деле, инвариантному аспекту системы противостоит ее неинвариантный аспект, т. е. совокупность изменчивых признаков системы, которую подчас называют «проекциями». Как мы уже отмечали ранее, понятие инвариантности однопорядково с категорией сущности, а понятие проекции — с категорией явления⁵.

Столь же явно указанная тенденция обнаруживается в широко распространенном понимании структуры как закона связи элементов⁶; здесь категория структуры рассматривается как однопорядковая с категорией сущности. До логического завершения такое понимание доведено у Г. Лайтко: «Понятие структуры представляет собой ступень в развитии категории закона»⁷, — против чего на страницах «Немецкого философского журнала» выступали Х. Вендт и Г. Кребер⁸, различающие самое структуру и ее закон.

Первый коренной недостаток определения структуры как «закона связи» заключается, на наш взгляд, в неявном предположении **однородности** структуры системы. Иначе говоря, предполагается, что во всей реальной совокупности систем данного рода в точности повторяется одна и та же закономерность связи элементов, как это бывает в молекуле полимера или в кристалле алмаза. В действительности же, как правило, дело обстоит сложнее, поскольку общее разнообразится через особенное в гораздо большей степени. Здесь уже становится явной трудностью применение понятия структуры, определенной как закон.

Во-вторых, при подобном понимании индивидуальные различия в структуре оказываются уже вне рассмотрения, они «вынесены за скобку», они исключены из понятия структуры. Отличия даже в двух кристаллах алмаза имеются, это различия в структуре, но если структура есть **только** закон, эти отличия уже не есть отличия в структуре, они где-то «вне» ее.

Причина того, что структура понимается как закон связи элементов, заключается, на наш взгляд, в следующем. Любая наука всегда отражает прежде всего **существенное** в реальном объекте, в том числе и в связях, отношениях элементов. Дело науки — найти законы, в том числе законы структуры. Под структурой

⁵ См.: Л. П. Туркин. О концепции реальности как совокупности инвариантов. — В кн.: В. И. Ленин и естествознание. Свердловск, УрГУ, 1970.

⁶ См., напр.: В. И. Свидерский. О диалектике элементов и структуры. стр. 11.

⁷ Hubert Laitko. Struktur und Dialektik. — DZf Ph. 1968, N 6, S. 960.

⁸ См.: DZf Ph — 1966, N 5; 1967, N 2; 1968, N 11.

объекта наука понимает обычно результат познания, в котором уже произошло отвлечение от индивидуальных признаков, отброшено все несущественное. Но надо различать структурную схему системы автоматического регулирования и самоё эту систему, равно как структурную формулу органического соединения и само это соединение, т. е. объект и его отображение. Поэтому не следует смешивать реальную структуру, в которой общее существует через отдельное, и отражение общего, существенного, закономерного в ней той или иной научной теорией, поэтому от понятия структуры целесообразно отличать понятие **закона структуры**, обозначающее необходимое, общее, повторяющееся в реальных структурах одного рода.

Категории диалектики «сущность и явление» дают иной «срез» действительности, нежели категории «элементы и структура». Эти «срезы» как бы «перекрещиваются» — таким образом, что и существенное, и несущественное (являющееся) имеются и в каждом реальном элементе, и в связи элементов, и во всей системе в целом, и в ее функциях. В самом деле, ни в рамках данной системы, ни при сравнении двух близких систем одного рода нельзя найти двух абсолютно тождественных элементов, любой из них обладает единичными признаками, а также такими, не обязательно единичными, свойствами, которые не имеют определяющего значения по отношению к главной функции системы в целом. То же — и со структурой. Каждая данная связь элементов (часть структуры) и в рамках системы, и при сравнении с другой системой имеет единичные, не определяющие признаки. Таким образом, сущность объекта в каждом данном отношении есть единство сущности как структуры, так и элементов, а сущность означает абстрагирование от единичных, не определяющих признаков. К нашему пониманию близко определение, данное В. И. Шинкаруком: «Сущность предмета — это и его особая «субстанция» (то, из чего он образуется и на что распадается), и образующие его структуру закономерные связи и отношения между элементами»⁹. К несущественному, т. е. к области явления, в системе относится совокупность единичных, не определяющих признаков как в самих элементах, так и в связях между ними. Эти признаки вносят какой-то вклад в характер функции системы, и они же определяют несущественные в данном отношении свойства системы. «Явление» в рамках данной системы — это и несущественное в ее элементах, и в ее структуре, и несущественное в функции, и все неспецифические свойства системы. Системно-структурный подход требует конкретизации категорий сущности и явления, «стыковки» характерных для него понятий с данными категориями диалектики.

Учет диалектической связи сущности и явления необходим для конкретизации системно-структурного подхода. Покажем это по

⁹ В. И. Шинкарук. Качество и сущность. — «Вопросы философии», 1963, № 9, стр. 135.

двум пунктам, исходя из коренных положений диалектики о многопорядковости сущности и о противоречиях в сущности.

Первое необходимо принимать во внимание при анализе субординации между системами разного порядка. В различных взаимодействиях и отношениях на первый план выдвигаются те или иные специфические функции объекта, а соответственно — те или иные элементы с определенной совокупностью связей, т. е. структурой. В различных отношениях тот же самый объект выступает как иная система. Например, кристалл германия по отношению к рентгеновскому излучению есть система, элементы которой — ионы, а структура — совокупность валентных связей. Но если рассматривать зависимость его проводимости от температуры, система будет иной. Полупроводники обладают существенной особенностью по сравнению с аналогичной зависимостью у проводников: у первых проводимость возрастает с ростом температуры, тогда как у вторых — падает. Полупроводник, в том числе и германий, имеет так называемую «зонную структуру», поскольку у него три энергетические зоны: валентная, запретная и зона проводимости. Элементами системы здесь выступают коллективы электронов в разном энергетическом состоянии, находящиеся в различных энергетических зонах.

В рассмотренном случае у одного и того же системного объекта в разных отношениях элементами системы становятся разные компоненты его состава; один и тот же объект оказывается целым «набором» систем, или, что то же, — в разных отношениях выступает как иная система.

Многоструктурность объекта сродни его многокачественности. Но эта многоструктурность может быть и на одном уровне сущности, и на разных ее уровнях. В последнем случае диалектика, признавая многопорядковость сущности, ориентирует на выяснение **субординации** между разными структурами одного объекта. Действительно, «плоскость сечения» объекта в плане «сущность — явление» не совпадает целиком с любой из «плоскостей сечения» в плане «элементы — структура», она как бы «пересекает» любую из последних. Явление определяется сущностью, а в рамках многопорядковой сущности все верхние ее «этажи» выступают как явление по отношению к «этажам», лежащим ниже. Естественно, поэтому, что «сечение» объекта от явления к сущности как бы «пересекает» всю совокупность структур объекта, указывая на их соподчинение! В приведенном ранее примере зонная структура кристалла германия является производной от его ионной структуры, а также от энергетического спектра каждого из атомов — элементов, образующих кристалл.

Вообще говоря, каждый элемент есть подсистема основной системы, но в свою очередь есть система, состоящая из элементов, и т. д. Первоначальная система обладает «многоэтажным», иерархическим строением, причем структура более общая включает в себя совокупность частных структур. На наш взгляд, многопоряд-

ковость равно касается элементов, структуры, функции, но ведущим звеном оказываются элементы. Существенное в структуре определяется существенным в элементах и, в свою очередь, существенное в структуре определяет существенное в функции. Эта схема, конечно, отражает действительную взаимозависимость элементов, структуры и функции несколько упрощенно, абстрагируясь от обратного влияния структуры на свойства элементов, функции — на структуру. Но было бы неоправданной крайностью акцентировать внимание только на определяющем значении для природы объекта его внешних связей, недооценивая внутренние факторы. В нашей литературе часто встречается полное отождествление сущности объекта с системой его внешних связей, и в частности — с функцией¹⁰. Последовательное проведение такой точки зрения неизбежно привело бы, в конечном счете, к холизму, а далее — к телеологии.

Разобравшись с действительным положением дела, как мы думаем, затруднительно, не выходя за рамки системно-структурного метода, здесь нужно встать на позиции историзма, диалектики. С этих позиций следует различать внешние связи на разных стадиях процесса становления объекта (условия формирования), в том числе — внешние связи уже сформировавшегося, относительно устойчиво функционирующего объекта (условия функционирования). Условия формирования, естественно, детерминируют ряд существенных признаков системы, а потому в области этих условий может находиться как бы сущность «второго порядка» рассматриваемой системы, в отличие от ее собственной сущности, сущности «первого порядка», к которой принадлежит закон структуры системы. Но функция системы, а тем самым характер ее связи с условиями функционирования безусловно зависит от закона структуры, детерминируется им. Любой объект существует как самостоятельная система лишь в определенном диапазоне внешних воздействий, в определенной системе внешних связей. Как правило, системы связей в период формирования и в период относительно устойчивого функционирования могут сильно различаться (например, условия формирования и условия существования горных пород). Но иногда такие системы связей могут быть близкими, однотипными, особенно в тех случаях, когда время жизни элемента меньше времени жизни всей системы: клетка и организм, отдельная особь и биоценоз, человек и общество, предметы «второй природы» и общество. Подобные случаи могут породить иллюзию, будто только функция и есть сущность объекта. Сущностью первого порядка данной системы всегда является главное в ее структуре, и функция определяется ею, а детерминирующее воздействие внешних связей обязательно так или иначе преломляется через структуру. Таким образом, система внешних

¹⁰ См., напр.: Л. К. Науменко. Монизм как принцип диалектической логики. Алма-Ата, «Наука», 1968, стр. 145, 306.

связей бывает как бы сущностью «второго порядка», а в каждый данный момент времени функция есть проявление структуры. Особенность некоторых, названных выше, случаев заключается в сходстве, однотипности явления (функция) и сущности «второго порядка», что не должно, однако, заслонять стоящую между ними сущность «первого порядка» (закон структуры).

В. И. Ленин писал, что диалектика должна изучать «противоречие в самой сущности предметов»¹¹, и такое противоречие — основа всякого движения, развития. При рассмотрении объекта как системы он характеризуется относительно постоянной функцией. Функция — это способ системы реагировать определенным образом на внешнее воздействие. Если для систем неорганической природы функция просто совпадает с таким свойством, реализация которого не сопровождается нарушением его структуры (например, свойства «твердость», «прозрачность» для кристалла), то в биологических системах, в обществе, а также в созданных человеком кибернетических системах мы наблюдаем **активную** реакцию системы на внешнее воздействие. Очевидно, должна существовать внутренняя основа подобной активности функционирования. Учение о противоречии в сущности ориентирует на поиски **противоречия** в системе, обуславливающего названную активность. Такое противоречие имеется всегда, и даже не одно — противоречия существуют на каждом уровне сущности.

В неорганической природе одна из противоположностей в системе обычно доминирует над другой, обеспечивая существование устойчивых свойств системы: например, энергия связи в твердом теле больше энергии отталкивания, чем и обусловлена его устойчивость. Здесь взаимодействие противоположностей находится до известной степени в застывшем виде. Иначе обстоит дело в биологических и социальных системах, которые очень сложны для анализа. Однако простейшие их модели, позволяющие понять принципы активного характера функционирования, дает нам кибернетика. Рассмотрим это на примере систем автоматического регулирования.

Одним из важнейших и наиболее распространенных является принцип регулирования по отклонению Ползунова — Уатта, который развился в концепцию обратной связи, общую как для управляемых машин, так и для живых организмов¹². В любой системе автоматического регулирования, основанной на этом принципе, всегда имеется так называемый «элемент сравнения» (природа которого может быть самой различной), выполняющий одну функцию: он дает на «выходе» разность между действительным значением регулируемого параметра и задающим воздействием. В действительности из-за внешних возмущающих воздействий всегда происходит отклонение регулируемого пара-

¹¹ В. И. Ленин. Полн. собр. соч., т. 29, стр. 227.

¹² См.: А. А. Воронов. Основы теории автоматического управления. М. — Л., «Наука», 1965, стр. 11.

метра от заданного значения в ту или иную сторону. Но поскольку вся система охвачена отрицательной обратной связью, то в целом колебания регулируемого параметра совершаются около заданного значения: внутри системы происходят изменения, направленные на компенсацию разницы между действительным и заданным значением, и эти изменения тем больше, чем больше названная разница. «Элемент сравнения» — это та «точка» системы, где реализуется «борьба» противоположностей — противоположно направленных воздействий, задающего и регулируемого. Здесь в полном смысле слова временным, преходящим бывает тождество, равнодействие противоположностей, но абсолютной является их борьба¹³. Стабилизация параметра — это простейшая имитация активного, целесообразного функционирования, ибо уже в этом случае система стремится сохранить какое-то свое свойство при изменении окружающих условий. Объяснить же названную активность, как видно, можно только обнаружив в системе специфическое противоречие — основу активности. Таким образом, учение о противоречии в сущности ориентирует нас при системно-структурном подходе на выявление такого звена в структуре системы, в котором реализуется «борьба» противоположностей, обуславливающая функционирование системы.

Итак, познание объекта как системы необходимо для познания его сущности. В свою очередь, диалектика сущности и явления помогает обосновать ряд утверждений системно-структурного метода: субординацию разных структур одного объекта, субординацию элементов, структуры и функции, существование таких «звеньев» в структуре, в которых реализуется «борьба» противоположностей — основа активного функционирования.

¹³ В. И. Ленин. Полн. собр. соч., т. 29, стр. 317.

СТРУКТУРА И КАЧЕСТВО

Категории качества и количества, элементов и структуры отображают объективную реальность с разных сторон, в разных «плоскостях сечения». Категории качества и количества выражают неоднородность различий между объектами на базе тождества: качественные различия — это различия существенные в данном отношении, количественные — несущественные в этом же отношении. Качественные различия указывают на принадлежность объектов к некоторому виду, классу сходных объектов, количественные — на место данного объекта в рамках, границах этого класса ¹.

Категория структуры отображает связи, отношения между элементами в определенной системе, в то время как категория «элементы» фиксирует компоненты этой системы. Следовательно, понятия элементов и структуры, взятые в совокупности, отображают расчлененность объектов действительности на относительно автономные, взаимосвязанные между собой части. Системно-структурный и качественно-количественный подходы в процессе познания необходимо пересекаются, оказываются тесно связанными, ибо они отображают разные аспекты одной и той же объективной реальности.

Генетическая общность объектов, взятых как системы, их взаимодействие, совместное вхождение в более обширную систему определяют наличие **общего** как в элементах, так и в структуре; однако это тождество не абсолютно, оно предполагает различие как свою противоположность. Даже системы одного класса могут различаться по материальному субстрату элементов, по их числу, по связи между ними, т. е. по структуре. Эта классификация различий еще ничего не говорит о их существенности или несущественности, т. е. о том, какие из этих различий качественные, какие количественные, где пролегает граница между ними.

Элементы системы и связи между ними имеют общие, особенные и единичные признаки. Не все эти признаки в равной мере

¹ См.: М. Н. Руткевич. О содержании категорий качества и количества. — В кн.: Взаимосвязь категорий. Свердловск, УрГУ, 1970.

значимы для системы в целом; единичные признаки элементов и структуры следует отнести к **несущественному** в системе, общие признаки — к **существенному**. Понятия элементов и структуры и понятия существенного и несущественного, таким образом, находятся в отношении координации.

Из сказанного выше вытекает связь элементов и структуры с качеством и количеством. При сравнении двух систем можно выделить реально существующее общее как в элементах, так и в структуре. Качественные различия между системами выступают в известном отношении как существенные различия либо в элементах, либо в структуре, либо в том и другом одновременно, количественные различия — как несущественные различия в этом же отношении. С помощью системно-структурных представлений можно конкретизировать категории качества и количества, ибо можно показать, каким образом качественные и количественные различия обусловлены различиями в элементах и структуре.

Эта зависимость явственно сформулирована Ф. Энгельсом в «Диалектике природы»: «Все качественные различия в природе основываются либо на различном химическом составе, либо на различных количествах или формах движения (энергии), либо — что имеет место почти всегда, и на том, и на другом»².

И структура, и элементы существенно детерминируют качественные различия между системами. Так, оперируя некоторым числом качественно различных элементов, можно объяснить качественное многообразие систем, из них образованных. Например, качественное многообразие атомов обусловлено различным числом протонов и нейтронов в атомном ядре, от чего зависит структура электронной оболочки, а потому и химические свойства атомов. Представление об атоме как системе позволяет объяснить и качественное многообразие химических элементов, масштабы многообразия. Как известно, таблица Д. И. Менделеева ограничена со стороны тяжелых элементов доминированием сил электростатического отталкивания над ядерными силами, а также возможностью К-захвата (захват ядром электрона с ближайшего энергетического уровня). Важно отметить, что качественное многообразие в мире атомов больше, чем среди тех элементов, из которых они «построены» (протон, нейтрон, электрон).

С другой стороны, из элементов определенной природы могут сформироваться разные структуры; тип структуры определяется не только природой элементов, но и условиями формирования. Существеннейшая роль в качественных различиях объектов принадлежит, таким образом, и **структуре**. Именно многообразие структур на основе одних и тех же элементов, возникающее из-за различий в условиях формирования, является внутренней основой качественного многообразия систем, построенных из тех же самых элементов.

² К. Маркс и Ф. Энгельс. Соч., т. 20, стр. 385.

Сказанное выше о существенном значении структуры отнюдь не означает умаления роли элементов и не должно вести к забвению природы элементов, т. е. субстрата³. Любая структура может возникнуть только на основе определенных элементов и при определенном их числе. Неисчерпаемый материал для исследования качественных и количественных различий между системами, обусловленных разной природой элементов, их числом, структурой, дает химия. Системно-структурные представления использовались для построения теорий классиками химии еще задолго до XX века. Уже М. В. Ломоносов обращал внимание на зависимость многообразия химических соединений от структуры и элементов, их составляющих: «Корпускулы однородны, если состоят из одинакового числа одних и тех же элементов, соединенных одинаковым образом. Корпускулы разнородны, когда элементы их различны и соединены различным образом или в различном числе, от чего зависит бесконечное разнообразие тел», — писал он⁴.

На основе системно-структурных представлений можно объяснить наличие сотен тысяч химических соединений, построенных на основе всего лишь нескольких десятков химических элементов. Основой системно-структурных представлений в химии является теория химического строения А. М. Бутлерова, который выдвинул и обосновал положение о том, что «химическая натура сложной частицы определяется натурой элементарных составных частей, количеством их и химическим строением»⁵. Теория строения химических соединений А. М. Бутлерова основывается на системно-структурных представлениях, применительно к химии: выделяются элементы, составляющие химические соединения (атомы, структура химических соединений), взаимное расположение атомов в молекуле, развивается учение о зависимости химических свойств соединений как от природы и числа элементов, так и от структуры.

Последнему положению А. М. Бутлеров придавал особо важное значение, подчеркивая зависимость свойств химических соединений не только от состава, но и от **строения** молекулы. Это позволило ему объяснить явление **изомерии** — наличие соединений, обладающих одинаковым составом, но имеющих различное строение и потому проявляющих разные химические свойства.

Достижения современной химической науки во многом конкретизируют и дополняют системно-структурные представления в химии. В настоящее время элементами химических соединений считают не только атомы, но и группы атомов, обладающие некоторыми специфическими свойствами, способные участвовать в

³ См.: Сава Петров. Субстрат, структура, свойства.— «Вопросы философии», 1968, № 10.

⁴ М. В. Ломоносов. Элементы математической химии.— Избранные труды по химии и физике. М., АН СССР, 1961, стр. 16.

⁵ А. М. Бутлеров. О химическом строении вещества.— Избранные работы по органической химии. М., АН СССР, 1951, стр. 72.

химических взаимодействиях как единое целое — ионы, радикалы⁶. Представление о структуре химических соединений, как о способе и порядке связи атомов друг с другом, сформулированное А. М. Бутлеровым, дополнено еще одним существенным положением — взаимным расположением элементов химических соединений в пространстве.

Структура химических соединений и элементы, на основе которых она возникает, тесно взаимосвязаны и взаимозависимы. Так, на основе одно- или двухвалентных атомов принципиально не могут возникнуть сложные, разветвленные структуры. Число химических соединений велико, главным образом, за счет множества органических веществ — соединений на основе углерода. Четырехвалентные атомы углерода способны прочно соединяться своими валентными связями не только с атомами других элементов, но и друг с другом, образуя так называемые скелеты органических соединений. Многообразие подобных исходных структур практически не ограничено: атомы углерода могут образовывать циклические и линейные скелеты со всевозможными ответвлениями, могут соединяться друг с другом двойной, тройной связью, что приводит к огромному множеству качественных и количественных различий среди химических соединений.

В свою очередь, свойства атомов молекул химических соединений во многом определяются тем, в какую структуру они входят. Это положение конкретизируется в химии как учение о взаимном влиянии атомов и радикалов, входящих в состав молекулы; основы этого учения были также сформулированы А. М. Бутлеровым. Например, свойства соединений в ряду NaOH (щелочь натрия), Ca(OH)_2 (гидрат окиси кальция), Al(OH)_3 (гидрат окиси алюминия), $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ (этиловый спирт), NO_2OH (азотная кислота) — неодинаковы. Все эти соединения содержат одну и ту же группу атомов OH , но, будучи связанной с **разными** атомами, эта группа проявляет разные свойства. Так, NaOH — сильное основание, легко дающее ионы OH^- , Ca(OH)_2 — уже более слабое основание, в этом отношении различие между названными соединениями количественное. Al(OH)_3 — амфотерный гидрат, проявляющий как основные, так и кислотные свойства, что составляет уже существенное, качественное отличие данного соединения от предыдущих. NO_2OH (азотная кислота) — сильная кислота, дающая ионы H^+ , и тем самым также качественно отличающаяся от всех предыдущих соединений. Соединение $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ (этиловый спирт) является по существу нейтральным, что в свою очередь составляет его качественное отличие. Следовательно, в зависимости от того, с какими атомами в молекуле соединена одна и та же группа — более или менее электроотрицательными, меняется характер поляризации молекул, что может

⁶ См., напр.: М. В. Смирнов. О химической форме движения материи. — «Труды УФАИ СССР». Кафедра философии. Вып. 1, 1959.

составлять в данном отношении как качественное, так и количественное различие.

Таким образом, категории элементов и структуры конкретизируют, углубляют представления о качественных и количественных различиях. Но из этого не следует, что категориями элементов и структуры можно заменить категории качества и количества, свести вторые к первым.

В свете сказанного нам представляется неприемлемым определение качества как единства элементов и структуры, получившее в последнее время довольно широкое распространение в нашей философской литературе. Так, В. В. Ильин считает, что «онтологическое содержание качества заключает в себе единство элементов и структуры»⁷. Весьма близкое определение дает С. Г. Шляхтенко: «Определение качества как единства элементов и структуры должно включать и гегелевский признак, — пишет он, — что может быть реализовано в различных формулировках; качество есть тождественное с бытием единство элементов и структуры, с изменением которых объект перестает быть тем, чем он был; или: качество есть устойчивая определенность единства элементов и структуры, с утратой которой он теряет такую определенность, и т. д.»⁸. Сближение качества с единством элементов и структуры встречается в работах В. И. Свидерского, В. П. Бранского, Ю. А. Богданова, Е. А. Рихтер, О. С. Зелькиной⁹. Подобное определение проникло и в учебную литературу: «...качество можно рассматривать так же, как единство структуры и составляющих ее элементов»¹⁰.

Такого рода определения имеют своей предпосылкой отождествление качества с системой либо со спецификой данной системы. Из того, что качественные и количественные различия объектов **основываются** на различиях в элементах и структуре, не следует, что качество **тождественно** единству элементов и структуры.

Единством элементов и структуры является некоторая **система**, которую нельзя отождествлять с ее качествами, ибо всякий объект, рассматриваемый в определенном отношении, есть единство качества и количества. Единством элементов и структуры,

⁷ В. В. Ильин. О качественном методе исследования. — «Философские науки», 1966, № 6.

⁸ С. Г. Шляхтенко. Категории количества и качества. ЛГУ, 1963, стр. 23.

⁹ В. И. Свидерский. Некоторые вопросы диалектики развития и изменения. М., «Мысль», 1965, стр. 218; В. П. Бранский. Философское значение «проблемы наглядности» в современной физике. ЛГУ, 1963, стр. 34; Ю. А. Богданов. Сущность и явление. Киев, АН УССР, 1962; Е. А. Рихтер. К проблеме качества и количества и их отражения в математике. — В сб.: Вопросы философии и психологии. ЛГУ, 1965, стр. 76; О. С. Зелькина. Диалектика элементов и структуры. — В сб.: Проблемы ленинской концепции развития. Изд-во Саратовского университета, 1967, стр. 5.

¹⁰ Марксистско-ленинская философия. Диалектический материализм. М., «Мысль», 1968, стр. 172.

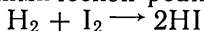
образующим определенность, целостность и устойчивость данной вещи, создается основа, внутреннее содержание не только качества и количества, но по сути всех противоположных сторон вещи — сущности и явления, содержания и формы, единичного и общего и др.

Все вышеизложенное касается связи категорий качества и количества, элементов и структуры при отражении устойчивости вещей. Это определяет и связь названных категорий при отражении изменчивости вещей.

Взаимосвязь количественных и качественных изменений объекта во времени есть закон перехода количественных изменений в качественные. В самом широком смысле этот закон носит констатационный характер, т. е. не вскрывает ни причину, ни субстратную основу, ни механизм количественных изменений, отражая соотношение прерывности и непрерывности в процессе изменения. Но закон перехода количественных изменений в качественные открыт для дальнейшей конкретизации, в частности — через категории элементов и структуры.

Изменения данной системы, равно как и различия между системами, можно подразделить на изменение характера элементов, изменение их числа, изменение структуры, что позволяет проследить в каждом отдельном случае механизм качественных и количественных изменений.

В случае простейшей химической реакции



водород йод йодистый водород

при некоторых соударениях — в том случае, если молекулы обладают повышенным запасом энергии активации, происходит химическое взаимодействие. При сближении молекул водорода и йода связи в молекулах ослабевают, в системе наступают несущественные количественные изменения структуры. При дальнейшем сближении молекул происходит существенное изменение структуры — атомами водорода и йода — с образованием молекул йодистого водорода, которые удаляются друг от друга.

Использование категорий элементов и структуры позволяет детально проследить механизм самого скачка, переход от одного качества к другому. Для систем неживой природы раскрыть природу скачка помогает, на наш взгляд, подразделение их на устойчивые и неустойчивые, или равновесные и неравновесные.

Не любые структуры, образованные из данных элементов, в равной степени устойчивы в определенных условиях. Так, для устойчивости системы необходимо, чтобы ее внутренняя энергия (энергия связи) превосходила энергию внешних воздействий, в противном случае данная структура исчезает, достаточно быстро совершается качественный скачок (например, кипение, плавление). Примером разной степени устойчивости являются ядра атомов. Энергия связи, приходящаяся на один нуклон, описы-

вается полуэмпирической формулой Вайцзеккера, выведенной на основе капельной модели ядра¹¹. Эта энергия существенно зависит от соотношения между числом протонов и нейтронов, а потому у разных ядер устойчивость весьма различна. Например, нечетно-нечетные ядра бывают обычно нестабильны. Другой пример неустойчивых систем — кибернетические устройства, охваченные положительной обратной связью: малейшее внешнее воздействие приводит к автоколебаниям.

Устойчивая система остается таковой в определенном диапазоне изменения внешних условий, своих элементов и структуры. Обмен веществом и движением между системой и средой в некоторых пределах меняет ее структуру и элементы несущественно, не нарушая устойчивости системы. Такие изменения могут совершаться плавно, быть чисто количественными. Столь общая физическая наука, как термодинамика, как раз и изучает относительно равновесные системы и квазистатические переходы (время перехода намного больше времени релаксации), — их вполне можно отнести к количественным изменениям.

Несущественные изменения структуры и элементов системы на каком-то этапе делают ее крайне неустойчивой в данном состоянии, система может быть устойчивой в этом случае только при другой структуре (в частности, в другом энергетическом состоянии). Естественно, что неустойчивое, неравновесное состояние проходит системой чрезвычайно быстро, скачком, — вплоть до нового равновесного состояния, допускающего плавные, несущественные изменения элементов и структуры.

Быстрый переход в новое качественное состояние осуществляется в случае цепных реакций, например, ядерного взрыва U^{235} . Элементами подобной системы являются ядра атомов U^{235} , структурой — взаимодействия между атомами, осуществляемые посредством тепловых нейтронов. Если масса U^{235} (или число элементов в системе) меньше критической, то число структурных связей достаточно мало, система устойчива и в ней возможны в некоторых пределах несущественные количественные изменения. При возрастании числа элементов в системе масса U^{235} превышает критическую, коэффициент размножения становится больше единицы, число структурных связей резко возрастает и происходит ядерный взрыв — система резко переходит из неустойчивого состояния в новое устойчивое состояние.

Итак, использование категорий элементов и структуры позволяет в определенной мере конкретизировать закон перехода количественных изменений в качественные. Однако абсолютизация системно-структурного подхода применительно к процессам изменения, недооценка или забвение основных законов и категорий диалектики в их традиционном смысле чреваты серьезными ошиб-

¹¹ См.: К. Н. Мухин. Введение в ядерную физику. М., Атомиздат, 1965, стр. 43—50.

ками, могут привести к метафизическому пониманию процессов изменения действительности. Не всякое изменение в структуре и элементах объекта автоматически приводит к изменению его качественной определенности. Чтобы определить, является ли данное изменение системы переходом к качественной другой системе, необходимо рассмотреть существенность данного изменения в некотором отношении, т. е. выйти за рамки «чистых» системно-структурных представлений.

Допустим, что в некоторой системе происходит изменение, заключающееся в изменении **числа** ее элементов, например, процесс испарения молекул с поверхности жидкости. В рамках только системно-структурного анализа невозможно ответить на вопрос, является данное изменение качественным или его следует рассматривать как количественное. Испарение, скажем, с поверхности водоема является несущественным, количественным для его обитателей только до определенной границы, меры, хотя с точки зрения системно-структурного подхода и до и после достижения данной меры суть процесса одна и та же — изменение числа элементов в системе.

Данные рентгеноструктурного анализа показывают, что при переходе вещества из твердого агрегатного состояния в жидкое, жидкость некоторое время сохраняет ту же структуру, которую вещество имело в твердом состоянии, т. е. агрегатный переход, качественное изменение физических свойств вещества совершается при относительном постоянстве его структурных характеристик.

Отдавая должное роли категорий «элементы» и «структура» в конкретизации закона перехода количественных изменений в качественные, не следует допускать подмены важнейшего закона диалектики категориями системно-структурного анализа, а ошибки подобного рода встречаются в нашей философской литературе.

С. Е. Зак, исходя из понимания качества как единства элементов и структуры, трактует структурные изменения как всегда только качественные¹². С. Е. Зак упускает тем самым из виду, что **всякое** изменение в зависимости от отношения, в котором оно рассматривается, может выступать и как качественное, и как количественное. Иным образом рассматривает соотношение качественных, количественных и структурных изменений В. В. Агудов¹³. Акцентируя все свое внимание на **специфике** структурных изменений, автор пытается доказать, что структурные изменения есть не качественные или количественные в определенном отношении, а совершенно особый вид изменений, и потому закон перехода количественных изменений в качественные нуждается в переформулировке в закон взаимосвязи количественных, структурных и качественных изменений.

¹² См.: С. Е. Зак. Качественные изменения и структура.— «Вопросы философии», 1967, № 1.

¹³ См.: В. В. Агудов. Качество, количество, структура.— «Вопросы философии», 1967, № 1.

Структурные изменения не являются ни чисто качественными, ни стоящими рядом с качественными и количественными изменениями. Характеризуя различия или изменения как структурные, мы тем самым подходим к ним с иной стороны, берем иной срез действительности, нежели при характеристике различий или изменений с точки зрения их существенности как качественных либо количественных. Привлекая для конкретизации закона перехода количественных изменений в качественные категории элементов и структуры, не следует преувеличивать их значение и подвергать этот закон пересмотру.

Вне связи с другими категориями диалектики отображение процессов изменения и развития в терминах системно-структурного подхода было бы выражением метафизической концепции развития, ибо само по себе оно не выражает непосредственно ни его источник, ни его прерывность, скачкообразность. Необходимым является совместное применение пар категорий качество — количество и элементы — структура. В этом случае существенно обогащаются оба подхода и потому возникает возможность более глубокого и всестороннего отражения действительности.

СТРУКТУРА И ПРОЦЕСС РАЗВИТИЯ

Структурализм провозглашает приоритет состояния системы, ее структуры и ее функционирования в данный момент над ее историей. Такая точка зрения по существу рассматривает структуру объекта вне процесса развития, отрицает исторический характер этой структуры. Диалектика требует рассматривать функционирование системы на определенном этапе ее истории как часть этой истории и поэтому структуру объекта требует брать в развитии, учитывать взаимосвязь устойчивости и изменчивости.

✓ Устойчивость, стабильность системы находит свое выражение в относительном постоянстве элементов и связей между ними, что обеспечивает функционирование системы. Но диалектической противоположностью устойчивости выступает изменчивость. Эта тенденция выражается в преходящем характере всех систем, их элементов и структуры.

Любая система испытывает развитие, и поэтому существующая структура может быть понята как результат предшествующего процесса и вместе с тем как основа дальнейшего развития.

При рассмотрении соотношения структуры и развития можно выделить два аспекта: **онтологический**, раскрывающий их связь в самой объективной действительности, и **гносеологический**, характеризующий отражение этой связи в научной теории. Категории структуры и развития, будучи философскими по своему характеру, обладают многогранным содержанием. Поэтому представляется возможным раскрыть их связь через ряд категориальных пар: устойчивость — изменчивость, упорядоченность — разупорядоченность, обратимость — необратимость, функционирование — развитие. Мы рассмотрим эти диалектические противоположности прежде всего в вероятностных структурах, очень ярко выражающих гибкость, изменчивость реальных процессов природы.

Элементами вероятностной системы являются события, отношения между которыми определяются вероятностным законом распределения, так что каждому элементарному событию ставится в соответствие определенная вероятность. Набор вероятностей для всех возможных событий характеризует структуру вероятностной системы. Противоречивость статистической структуры нахо-

дит свое отражение в специфическом соотношении **устойчивости** и **изменчивости** в вероятностных системах.

Если изменчивость вероятностной системы выражается в иррегулярном характере отношений элементов, то устойчивость выражается в сохранении типа распределения признака в системе¹.

Устойчивость структуры вероятностных систем отличается от устойчивости жестко детерминированных систем тем, что благодаря некоторой независимости элементов друг от друга изменчивость, колебания отдельных моментов в структуре еще не ведет к потере устойчивости структуры системы в целом. Иначе говоря, необходимость в статистическом распределении признаков выступает через случайность. Развитие вероятностных систем идет через «слияние» этих бесчисленных колебаний в направлении, определенном, вообще говоря, изменяющимися условиями среды. Так, эволюционный биологический процесс всегда носит вероятностный характер, и самоорганизующиеся биологические системы, поддерживающие устойчивость в весьма широком диапазоне внешних условий, с необходимостью должны быть организованы вероятностным образом. Интересны результаты Г. Ферстера, изучавшего математическую модель самоорганизующихся систем и пришедшего к выводу о необходимости непрерывных изменений в системе². При этом были рассмотрены два предельных случая. В первом сохранялась постоянной внешняя среда и оказалось, что система с необходимостью изменяется за счет внутренних источников: имеет место изменение свойств самих элементов, характера связи между элементами, то есть изменение структуры. Во втором случае, предполагавшем постоянство внутренней структуры, система присоединяла дополнительные элементы из внешней среды. При этом система лишь увеличивалась в размерах, а характер связи ее элементов и их свойства не изменялись. Таким образом, изменчивость структуры вероятностных систем диалектически сочетается с их структурной устойчивостью.

Другой «парой» категорий, раскрывающей процесс с другой стороны, является **упорядоченность** и **разупорядоченность** в статистических структурах.

Функционирование системы в среде опирается на определенную упорядоченность элементов, отношений и связей. Структурно и функционально различные аспекты упорядоченности образуют основу иерархического строения системы, определяют подразделение ее на элементы (подсистемы).

Любая система обладает определенной упорядоченностью своих элементов. Упорядоченность — это тенденция, обуславливающая существование структур, а разупорядоченность — тенденция, определяющая возможность их изменения.

¹ См.: А. С. Кравец. Вероятность и системы. Изд-во Воронежского университета, 1970, стр. 173.

² См.: Г. Ферстер. О самоорганизующихся системах и их окружении. — В кн.: Самоорганизующиеся системы. М., 1964.

Наиболее явно диалектическое противоречие упорядоченности и разупорядоченности раскрывается в сложных вероятностных системах, в частности, в противодействии естественного отбора процессу мутирования. Возникновение мутаций можно рассматривать как вероятностный процесс, необходимый для эволюции живого. В результате этого процесса вместо жесткой предопределенности наследственной структуры возникает множество новых возможностей. Но естественный отбор оставляет лишь формы, соответствующие новым внешним условиям жизнедеятельности организма, то есть в данном случае разупорядоченность представляет собой необходимое условие повышения упорядоченности этих систем. Разупорядоченность как тенденция изменения, развития расшатывает существующую структуру, способствуя появлению новой, устойчивой структуры. Таким образом, и здесь прослеживается диалектическая противоречивость структуры.

В изменении структур существуют как обратимые, так и необратимые моменты. Это определяет противоречивое соотношение **функционирования** данной структуры и ее **развития**.

Важнейшей чертой функционирования является его обратимый характер, поскольку одной из основных функций любой системы является стремление объекта, системы к самосохранению, к устойчивости. Для вероятностных систем это, в частности, выражается принципом Ле-Шателье.

Связи функционирования (структурные связи) обеспечивают жизнедеятельность объекта. Они характеризуют взаимодействие элементов объекта на данном этапе развития и выступают как способ организации этого взаимодействия, обеспечивающий существование, функционирование объекта. Закон функционирования определяет существование объектов определенного вида, типа, класса в данное время, внутреннюю логику движения данных объектов.

Однако обратимые изменения структур возможны лишь в сравнительно узких пределах. Диалектика обратимости и необратимости как противоречивых тенденций развития приводит к тому, что необратимые изменения структуры, доминируя над обратимыми, обеспечивают коренные, существенные преобразования структур: переходы от одной ступени организации к другой, а также сдвиги, приводящие к гибели, распаду системы.

Если функционирование есть движение в данном качественном состоянии, на одном уровне, связанное лишь с перераспределением элементов, функций, связей в объекте, то процесс развития существенно отличается от простой смены состояний.

Процесс развития — это такая смена состояний, которая уже в своей основе предполагает невозможность сохранения существующих форм функционирования, то есть как бы заставляет объект выйти на качественно иной уровень функционирования. А это возможно только за счет изменения структуры объекта. В точках перехода от одного состояния к другому развивающийся объект обла-

дает большим числом «степеней свободы» и может «выбирать» из некоторого числа возможностей изменения конкретных форм его структуры. Собственно, это и определяет многонаправленность развития.

В реальной действительности нельзя провести резкой грани между функционированием и развитием. Здесь существует их диалектический «сплав». Так, переход от одного качественного состояния к другому включает в себя и количественные изменения в отдельных элементах объекта, и возникновение качественно новых элементов, и разрушение некоторых старых элементов, и, стало быть, изменение структурных связей.

Функционирование системы, таким образом, есть момент, форма проявления развития системы. Через функционирование идет процесс развития в виде цепи направленных, необратимых качественных изменений структуры.

В зависимости от степени организации систем (от высоты структурного уровня) меняется и характер соотношения структуры, функции и развития, как качественного преобразования структуры.

Если рассматривать функцию как такое отношение части и целого, когда часть служит сохранению и развитию целого, то чем больше свойств системы проявляется как ее функции, тем более организованной она оказывается³. Условием, определяющим такое превращение свойств элементов в функции, является соотношение устойчивости структуры целого и лабильности функций (принцип геомеостатичности).

Когда структура переходит на новый уровень организации, то, с одной стороны, происходит процесс дифференциации элементов предыдущего уровня и, следовательно, увеличение числа функций, а с другой — процесс интеграции, проявляющийся в увеличении коррелятивных связей и ограничивающий результаты дифференциации, но в то же время позволяющий приобрести функциональный характер тем свойствам элементов, которые раньше (в силу своей несогласованности) не могли быть функциями относительно целого. Таким образом, способ смены функций за счет изменения структуры заменяется новым, в определенном смысле противоположным способом — увеличением устойчивости структуры и усилением ее полифункциональности. Наиболее явно это проявляется в развитии таких систем, как живые организмы.

При переходе от одного уровня организации структуры к другому меняется и темп развития. Чем выше уровень организации организмов, тем быстрее протекают изменения структуры, приводящие к ее развитию. Дело в том, что с повышением уровня организации материальных структур увеличивается, с одной стороны, число коррелятивных связей между составными элементами структур, с другой — многообразие внешних связей, что обеспечивает

³ См.: М. И. Сетров. Степень и высота организации систем.— В сб.: Системные исследования. М., «Наука», 1969, стр. 163.

большую согласованность этих элементов таким образом, что изменение одного элемента с большей скоростью влечет за собой изменение ряда элементов и структуры в целом. Это и определяет увеличение степени необратимости структурных изменений, ускорение темпа развития структуры при переходе к более высокому структурному уровню организации объектов живой природы.

Гносеологический аспект рассмотрения соотношения структуры и развития требует анализа истории научного познания. Диалектика настаивает на единстве исторического и структурного подходов в процессе познания мира, на взаимосвязи исторического и логического методов познания.

Под структурным (логическим) методом понимается исследование объекта, его структуры, элементов и функций на данном этапе развития, под историческим — изучение генетических отношений между элементами и структурами на разных этапах развития данного объекта. Но поскольку любая структура есть результат предшествующего исторического развития и содержит в снятом виде свою историю, логический подход необходим для раскрытия закономерностей развития объекта, хотя в реальных исследованиях зачастую далеко не просто осуществить такой переход от структурной синхронии к диахронии. И с другой стороны, исторический подход к структуре требует внимания к относительно устойчивым, имеющим определенную временную длительность этапам ее развития. Нельзя дать целостное представление об объекте, если не рассматривать его в движении и развитии. И нельзя также раскрыть историю предмета вне системы, структуры явлений, последовательно сменявших друг друга, ибо само движение, само развитие осуществляется лишь на основе структуры и через структуру.

Структурный, логический метод исследования в силу единства структуры и развития в самой действительности дает возможность познать прошлое, историю объекта и там, где непосредственное изучение истории затруднено, как, например, в астрономии. Блестящий образец использования взаимосвязи исторического и логического методов в исследовании общественных процессов дал К. Маркс⁴.

Игнорирование необходимости взаимосвязи исторического и логического в исследованиях, в частности, представителями структурализма в исторической науке в соответствии с их установкой приоритета синхронизма над диахронизмом, приводит к попытке отодвинуть исторический метод, к тому, что, как пишет В. Хааз, «...прежняя вертикальная точка зрения на историю была заменена иной, горизонтальной, которая, отвергая эволюцию и абстрагируясь

⁴ См.: К. Маркс. Капитал.— К. Маркс и Ф. Энгельс. Соч., т. 23—25; М. М. Розенталь. Диалектика «Капитала» Маркса. М., «Мысль», 1967; Б. А. Грушин. Логические и исторические приемы исследования в «Капитале» К. Маркса.— «Вопросы философии», 1955, № 4; З. М. Оруджев. Логическое и историческое в «Капитале».— В кн.: «Капитал» К. Маркса. Философия и современность. М., 1968, и др.

от времени, взирает сверху вниз на цивилизации, интересуясь чертами их сходства и различия»⁵.

Большой интерес представляет рассмотрение связи исторического (генетического) и системно-структурного методов в их взаимосвязи в такой области естествознания, как геология, объект исследования которой — Земля — обладает одновременно и ярко выраженной структурностью, и историей развития.

Геология безусловно является исторической наукой, исследуя происхождение и развитие таких объектов, как горные породы, горные системы, геологические оболочки и Земля в целом. Один из крупнейших геологов С. Н. Бубнов подчеркивал данный момент, когда писал, что «этот исторический момент является особенностью геологии и важнейшей основой ее методики. Отправная точка феноменологического естествознания — математически обоснованный опыт — в геологии не играет и не может играть решающей роли»⁶.

Исследованию истории объекта, его генезиса придается в современной геологии первостепенное значение. Можно без преувеличения сказать, что генетический подход является господствующим, а некоторые естествоиспытатели склонны рассматривать его как единственный⁷.

Однако исторический (генетический) подход сам по себе недостаточен не только потому, что современная структура геологических объектов требует углубленного познания, в том числе с помощью математического моделирования, но и потому, что он нередко не дает возможности установить полную и достоверную картину происхождения и развития геологических объектов. Это проявилось с особой силой в XX веке, когда теоретические и практические задачи геологии, внутренняя логика ее развития потребовали внедрения в геологию не только новых экспериментальных методов, но также применения системно-структурного подхода в теоретической геологии.

Поскольку сами геологические объекты являются сложными системами, системный подход к их изучению применялся и во многих традиционных построениях, но в значительной степени на эмпирическом уровне. При изучении месторождений тех или иных полезных ископаемых устанавливается их состав, взаимоотношение с вмещающими породами, но причинный механизм этой связи, отношения отдельных элементов природных тел, которыми в данном случае являются горные породы, руды разных генераций, не могли быть раскрыты на основе эмпирического изучения.

Использование понятий системы, элементов, структуры тесным образом связано с математической формой выражения знаний,

⁵ Цит. по кн.: Э. С. Маркарян. О концепции локальных цивилизаций. Ереван, 1962, стр. 6.

⁶ С. Н. Бубнов. Основные проблемы геологии. МГУ, 1960, стр. 22.

⁷ См., напр.: Г. Л. Поспелов. Проблема метода в геологии. — В сб.: Материалистическая диалектика и методы естественных наук. М., «Наука», 1968.

причем одна и та же математическая теория применяется к изучению самых различных систем объектов, если структуры этих систем однотипны.

Применение системного анализа в геологии невозможно без ее математизации, без уточнения и обоснования исходных теоретических положений этой науки и формализации основных понятий.

Необходим логический анализ категориального базиса геологии, создание новых понятий, позволяющих использовать математический аппарат⁸. Только на этом этапе может проявиться в полной мере эвристическая роль математики. Сложность геологических объектов, их структурность — в любом из них можно выделить ряд уровней: минералов, горных пород, геологических тел, геологических формаций, участков литосферы, геологических оболочек и т. д. — позволяет использовать при их изучении именно системный подход.

Ю. А. Косыгиным и В. А. Соловьевым впервые была сделана попытка формально определить и описать геологические структуры и структурно-вещественные ассоциации. В одной из своих последних работ авторы предлагают выделять в геологических исследованиях три вида систем: статические, динамические и ретроспективные⁹. Это разделение позволяет различать системы по «поведению» их во времени. Так, в статических системах изменения состояния не наблюдается, нет изменений свойств элементов системы и отношений между ними. Примерами подобных систем являются структуры минералов, горных пород, геологических формаций и т. д., где в виде элементов выступают любые геологические объекты: минералы, массивы, слои, складки, блоки, платформы и геосинклинали. Если статические системы имеют одинаковый тип отношений между элементами, то они являются изоморфными. Изоморфизм позволяет переносить закономерности, свойственные одной системе, на другую, изоморфную ей.

Такие системы, в которых состояние системы непрерывно изменяется, называются динамическими. К ним относятся извержения вулканов, землетрясения и ряд других современных геологических процессов. Основная проблема при изучении такого рода систем — научиться управлять ими.

Генетические, исторические и эволюционные системы, исследование которых связано с реконструированием прошлого, выделяются под названием ретроспективных. Все они реконструируются на основе наших знаний о статических и динамических системах. Слоистые структуры (чисто статические системы) считаются изоморфными по отношению к историческим системам в том смысле, что те и другие представляют собой структуры, определяемые отно-

⁸ Подробнее об этом см.: И. В. Назаров. Некоторые методологические вопросы применения математики в геологии. — «Геология и геофизика». 1969, № 9. Новосибирск, «Наука».

⁹ Ю. А. Косыгин, В. А. Соловьев. Статические, динамические и ретроспективные системы в геологических исследованиях. — «Изв. АН СССР», серия геология, 1969, № 6.

шением порядка, и это позволяет каждую слоистую структуру при необходимости «переводить» в историческую. Показательно в этом отношении и совпадение стратиграфических подразделений — статических понятий (групп, систем, отделов, ярусов) с геохронологическими подразделениями — историческими понятиями (эры, периоды, эпохи, века). Перевод с языка статики на язык истории производится при помощи принципа актуализма. Он представляет ряд гипотез, положенных в основу наших выводов о прошлых процессах по их результатам, сопоставленным с результатами современных процессов. Чем дальше в глубь истории Земли, тем точность и достоверность выводов актуализма уменьшается. По мнению Ю. А. Косыгина и В. А. Соловьева, геологические исследования необходимо должны развиваться во всех трех направлениях.

Рассматривая эту попытку сформулировать проблему структурно-системных исследований, можно отметить, что их применение для изучения геологических процессов только начинается. Поэтому важно установить соотношение различных подходов в этих исследованиях. В изучении статических и динамических систем структурно-системный подход должен играть главную роль. Одна из важнейших задач современной геологии состоит в выяснении сущности геологических процессов и строения сложных природных объектов с помощью методов точных наук. Большую роль в решении этой задачи может сыграть именно анализ геологических объектов как сложных иерархических подчиненных систем разного порядка. Безусловно, системный подход не исключает и других видов исследований и не решает все задачи, ибо иногда системно-структурное изучение может совмещаться и с представлениями об отсутствии эволюционного развития.

Кроме того, для статических (структурных) исследований геологических процессов характерна отрывочность, неполнота данных, которая преодолевается при помощи рабочих гипотез, основанных на генетических концепциях. Поэтому статические исследования во многих случаях должны быть дополнены генетическими построениями.

При изучении ретроспективных систем большое значение приобретает генетический подход. Именно раскрывая генезис геологического объекта, исследователь выясняет его развитие, отдельные этапы его истории, эволюции, реконструирует кинематику и динамику процессов прошлого.

Раскрытие структурных и функциональных особенностей сложной системы является существенно необходимым и для более углубленного понимания ее генезиса, закономерностей и развития, позволяет перейти от чисто феноменологического изучения развития системы к исследованию внутренних механизмов и основных факторов самого развития. Когда структурно-функциональные особенности системы раскрыты недостаточно, тогда генетические построения весьма умозрительны и ненадежны. По-видимому, недооценкой возможностей системно-структурного подхода можно объяснить

высказывание Г. Л. Поспелова: «Практически позитивизм опасен тупиками, в которые он может завести научное исследование, прежде всего своей склонностью к одностороннему структурному подходу, пренебрежением к генетическому анализу явлений, превращению в фетиш абстрактно-логических схем, функциональных и статистических описаний»¹⁰. Позитивизм, как известно, характеризуется не только и не столько применением абстрактно-логических схем, идеализаций и функциональных описаний, сколько тем, что за логическими схемами и идеальными понятиями не признается объективной реальности. Когда эти схемы, структуры и понятия рассматриваются как отражение материального мира, тогда нет и позитивизма.

Таким образом, только сочетание системно-структурного и генетического подходов в изучении объектов, что является конкретным применением диалектики в современном естествознании, может обеспечить познание структур в их развитии, и, с другой стороны, более глубокое понимание развития как процесса изменения структуры реальных объектов.

¹⁰ Г. Л. Поспелов. Проблема метода познания в геологии, стр. 476.

СТРУКТУРА И ИНФОРМАЦИЯ

Раскрытие и углубление понятия структуры как всеобщей характеристики материи требует соотнесения структуры не только с категориями диалектики, отображающими связь и развитие, но также с категориями, более узкими по своему значению. Среди последних особо важное место занимает понятие **информации**, необходимое для описания не только процесса взаимодействия в объективном мире, но и процесса отражения мира в сознании. «Перенос» структуры объекта в психику и структурное соответствие образа и объекта достигается через передачу и переработку информации.

Как известно, в советской литературе нет пока что общепризнанной трактовки понятия «информация», дискутируется вопрос о сфере его применимости. Но марксизм, на наш взгляд, дает принципиальную основу для решения этого вопроса, поскольку признается, что информация так или иначе связана с таким атрибутивным свойством материи, как свойство отображения. Небезынтересная попытка классифицировать различные точки зрения, исходящие из этой общей посылки, была предпринята Я. К. Ребане¹. Информацию относят либо ко всему объективному миру, либо только к живой природе, обществу и искусственным техническим системам, либо только к человеческому сознанию. Мы склонны ко второй из указанных точек зрения и полагаем, что рассмотрение структурной специфики информационных процессов позволяет выяснить степень их общности и тем самым особенности прогрессивного развития структур материальных систем, ведущего к высшим формам отражения.

Информацию необходимо рассматривать в двух планах: генетическом и актуальном. Первый аспект связан с неоднородностью окружающего мира и «специализированностью» его различных областей. Этот аспект свидетельствует, что базой возникновения потока информации является свойство отражения. Нередко встречающееся в литературе отождествление информации с отрицательной энтропией, с неравномерностью распределения вещества и энергии, с ограничением разнообразия любых объектов указывает скорее

¹ Я. К. Ребане. Информация как мигрирующая структура. — «Уч. зап. Тартуского университета». Вып. 225, № 12, 1969, стр. 23—26.

на **источник** информации, чем на информацию как таковую. Этот подход ценен, поскольку дает возможность применения математики, точной оценки количества информации. При этом, однако, недооценивается то обстоятельство, что выявление, актуализация информации требует информационного процесса, а превращение потенциальной информации в информационный процесс происходит только на определенном этапе развития материальных систем, а именно оно связано с усложнением содержательной стороны отражения при переходе к биологической форме материи.

Это был важнейший скачок в развитии свойства отражения, когда природа смогла использовать наличие в «следах», результатах отражения особенностей предыстории развития материальных образований. «След» начал существенно влиять на будущее живых систем. На наш взгляд, переход от неорганической материи к живой есть вместе с тем генезис информационных процессов. Информационные процессы на уровне живых организмов осуществляют скрытую ранее возможность выбора из некоторого количества разнообразных элементов решающих элементов. Этим обеспечивается протекание энергетически значительно более мощных процессов, обеспечивающих определенную устойчивость и жизнедеятельность систем в рамках условий внешней среды. Информационный процесс — это сигнальный процесс, определяющий поведение естественных (живых) и искусственных систем. Прав Б. С. Украинцев, когда пишет, что «нет никакой необходимости вводить такой новый термин, как «информация», для описания давно известного факта, что объективный мир есть бесконечное разнообразие. Статистический характер подсчета количества информации, которое можно извлечь из конкретного разнообразия, не должен служить поводом для сведения информации к количеству различных элементов бесконечного разнообразия объективного мира»².

Информационный процесс имеет свою структуру, которая пригодна для передачи сведений о самых различных объектах, их элементах и структуре. С другой стороны, общепризнана относительная независимость информации также и от переносящего ее материального субстрата. Поэтому вопрос о связи структуры информационного процесса со структурой объекта и его отражения и со структурой сигнальной системы представляет собою весьма сложную проблему. Исходным пунктом рассмотрения должно быть признание того факта, что информационный процесс не может покрыть все содержание явления, в котором он участвует. В раздражимости живой материи, в ощущениях, восприятиях, представлениях, понятиях, характерных для высших форм материи, отражается несравненно более богатая и насыщенная картина окружающего мира.

² Б. С. Украинцев. Отображение в неживой природе. М., «Наука», 1969, стр. 234.

Во всех процессах, разными способами передающих одну и ту же информацию, имеются некоторые величины, сохраняющие адекватность информации при различных материальных носителях; это отношения, способ связи между элементами сообщения, т. е. его структура. Так, сущность электронных вычислительных машин (ЭВМ) состоит в переработке информации при помощи определенной организации и структуры электромагнитных сигналов. При этом безразлично, состоят ли ЭВМ из элементов, характеризующих первый этап технической революции в мире вычислительной техники, второй, третий или четвертый этап. Материальный субстрат — если он обладает одним существенным для целей передачи информации свойством — безразличен к информационным процессам, происходящим в машине и приводящим к определенному результату. Если рассмотреть цепочку запоминающих элементов (триггеров), из которых состоят, например, регистры, то каждый элемент (в физическом плане) идентичен относительно своих соседей, однако количество различных результатов, которые может запомнить и выдать регистр, составляет 2^N , где N — количество элементов, причем результат зависит как от места, занимаемого элементом среди других элементов (отношения между элементами), так и от состояния самого элемента — 1 или 0 (отношение внутри элемента). В то же время для информации практически несуществен способ построения логических узлов, характеристики электрических параметров и т. п. Цифры, графики, полученные «на выходе», определяют результат работы ЭВМ, и эти колонки цифр далеки от материальных процессов, их породивших.

Раскрывая понимание информации в структурном плане, Н. Винер отмечает, что «сигналы являются сами формой модели и организации», «группы сигналов, подобно группам состояний внешнего мира, возможно трактовать как группы, обладающие энтропией. Как энтропия есть мера дезорганизации, так и передаваемая рядом сигналов информация является мерой организации»³. Речь, таким образом, идет об определенном, зависимом от объективного мира, основанном на материальном процессе, отношении между элементами (сигналами) информационного процесса, своеобразно отображающего структуру объекта и несущего сообщение определенному адресату, в котором возбуждаются приспособительные реакции гомеостатического характера. Текст информационного сообщения определяется упорядоченностью (порядком) сигналов. Таким образом, для системы-адресата информационный процесс тогда является таковым, когда он коррелирует с системой-источником, а так как физическая природа информации и различных помех (шума), воздействующих на конкретный процесс, часто бывает одинакова, то максимальная корреляция возникает тогда, когда структура информационного процесса соответствует структуре системы-источ-

³ Н. Винер. Кибернетика и общество. М., «Иностранная литература», 1958, стр. 34.

ника. Информационный процесс структурен, и именно в его структуре «записана» информация.

Вот почему и в марксистской философской литературе верное положение о том, что информация не является ни материей, ни энергией, подчас дополняется неточным положением, что «она является структурой»⁴. Но структурность информации и, более того, известная независимость информационного процесса от обеспечивающего его материального субстрата вовсе не означает, что информация и структура — это одно и то же. Информация характеризует способ взаимодействия сложных по своей структуре систем, способ, с помощью которого структура окружающих объектов, превращаясь в структурный поток сигналов, затем дешифруется живым организмом, мозгом человека, технической системой в целях воссоздания структуры объекта. В информационном процессе «образ» структуры отделяется от материального образования в виде слепок — упорядоченного движения сигналов, то есть набор сигналов информационного процесса можно рассматривать как некоторую структуру. Выделить структуру, соответствующую данному материальному образованию, из сигналов, принимаемых адресатом, это значит устранить шум, то есть разрешить противоречие шум — информационный процесс. Устранение шума — это снятие противоречия, восстановление информации и способа ее выражения через структуру сигналов. Сигнальный характер информационного процесса предопределяет его структурный характер.

Диалектическая связь между структурой и информацией этим не исчерпывается. Информация создает возможность сохранения структуры сложной системы и ее развития. Однажды возникнув, информационные процессы создают и поддерживают на определенных уровнях гомеостаза различные структуры и принимают активнейшее участие в постройке иерархических систем со все усложняющейся структурой. Г. Паск на примере множества элементов (колонии амёб) показал, что во внешней среде с недостатком энергетических средств погибают отдельные члены популяции, но выживает некоторая структура, образованная ими. Форма структур целиком зависела от активности элементов как материальных образований. Активность элементов определялась сигнальной связью и способностью на основании обмена информацией коррелировать свое поведение. Обмен информацией был возможен только при наличии соответствующей структуры, а в конечном счете зависел от энерго-материальных ресурсов системы (пищи)⁵.

Процесс развития структуры материальных систем является процессом возрастания ее пластичности. Возрастающий динамизм структуры, зависящей от материального субстрата элементов системы, означает, что необходимость и в этой области проявляется

⁴ Г. Клаус. Кибернетика и философия. М., «Иностранная литература», 1963, стр. 103.

⁵ Г. Паск. Модель эволюции.— В сб.: Принципы самоорганизации. М., «Мир», 1966, стр. 284—313.

через случайности. Чем больше подвижность связей и отношений между материальными элементами, чем более гибкой является структура, тем большее значение приобретают эти случайности. Это явно дает о себе знать по мере усложнения живых организмов. Возрастающая гибкость структуры организмов находит свое высшее выражение в способности управления, в способности получать, расшифровывать и использовать информацию. Развитие структуры организмов и структуры информационных процессов идут параллельно. Признание этого факта находит свое выражение в попытках выдвинуть на первый план так называемый информационный критерий прогресса в живой природе⁶. Для того чтобы биологическая структура сохранилась в определенном пространственно-временном интервале, организм должен осуществлять определенные процессы, циклы жизнедеятельности, т. е. постоянно изменяться, обновляться как путем контакта с внешней средой, так и через обработку результатов взаимодействий внутри себя.

Итак, структура — понятие более общее, чем информация, поскольку относится ко всем объектам и их отражениям. Информация, вырастая из организации, из структурности, является, с одной стороны, способом взаимного отражения структур, и с другой стороны, сама обладает особой структурой. Связь этих свойств реального мира отчасти улавливается определением информации как «мигрирующей структуры»⁷. Но поток информации — это не только структура. Это материальный процесс, имеющий своим носителем определенный материальный субстрат, а своими элементами — материальные сигналы. Определение информации как «мигрирующей структуры» забывает о связи информации с отражением. Информационный аспект отражения касается, по-видимому, высоких форм организации и структур объектов (живые организмы, социальные организации, искусственные кибернетические системы). Информационные процессы являются инструментом, который позволяет сравнивать и уподоблять структуры высшего и низшего.

Итак, мы приходим к выводу, что структурность и отражение — универсальные свойства материи. Информация же является аспектом высших форм отражения, функцией структуры на уровне живых и социальных систем, а также искусственных кибернетических устройств.

⁶ См.: А. Д. Урсул. Информация. М., «Наука», 1971, стр. 182—183.

⁷ См.: Я. К. Ребане. Информация как мигрирующая структура, стр. 29.

СТРУКТУРА ОБЪЕКТА И СТРУКТУРА ТЕОРИИ

Соответствует ли структура теории структуре объекта? Положительный в целом ответ на этот вопрос вытекает из теории отражения. Если наши знания по своему содержанию отображают реальность, содержание образа не безразлично к его форме, а формы мышления также отображают общие связи реального мира, то отсюда само собой вытекает, что должно существовать известное соответствие между структурой образа и структурой объекта. Однако конкретизация этого общего положения требует более детального рассмотрения по крайней мере двух гносеологических проблем.

Во-первых, под структурой — будь то материальный объект или научная теория — так или иначе подразумевают строение системы из элементов, связь этих элементов между собой. Но что понимается под элементами теории? На этот вопрос, по-видимому, нельзя дать однозначного ответа. Если рассматривать теорию как систему **представлений**, ее элементами выступают представления об элементах объекта (например, о ядре и электронах как элементах атома) и структура теории приблизительно адекватна структуре объекта. Однако научные представления имеют своей основой понятия, в которых концентрируется существо теории. Иначе говоря, теория имеет своими элементами **понятия**. В концептуальной структуре теории следует выделять по крайней мере два слоя: общелогический и специфически-содержательный. Общая логическая связь между понятиями налицо в любой теории, она подчинена правилам логики, а последние суть отображение наиболее общих связей реальности. Специфически-содержательная структура теории призвана отразить специфические для данного объекта структурные связи. Следовательно, как структура теории, так и структура объекта должны рассматриваться как своеобразная пирамида, иерархия соподчиненных структур, и вопрос об их соответствии должен решаться особо для каждого «среза» этой пирамиды.

В концептуальной структуре ряда современных теорий, например физических, особо выделяется уровень математических структур, расположенный где-то между содержательным и формально-логическим уровнями. Н. Бурбаки выделяет три основные математические формы: структуры алгебраические, топологические и

структуры порядка. Например, алгебраическая структура рассматривается ими как связь подмножеств произвольного множества, представляющая собой операции теоретико-множественного объединения и пересечения и основанная на правилах коммуникативности, ассоциативности и поглощения¹.

Во-вторых, структура объекта не дается нам в чистом виде в результате созерцания. Чтобы ее вскрыть, мышление вынуждено исследовать те аспекты объекта, которые сегодня доступны практике. Обусловленность познания практикой означает, что структура теории определяется не только структурой объекта, но и исторически достигнутым уровнем общественной практики. Соответствие структуры теории структуре объекта достигается через практику и, следовательно, надо обнаружить, как связана структура теории со структурой практики.

Оба эти вопроса обсуждаются в нашей литературе, но до полного их решения далеко². В данной статье мы попытаемся продолжить обсуждение, сначала рассмотрев вопрос об иерархии структур теории и объекта, а затем вопрос о структуре практики и о влиянии последней на структуру теории.

* * *

Подобно архитектору, предусматривающему форму будущего здания, ученый облакает чувственный материал в уже имеющиеся, ранее сложившиеся в ходе общественно-исторической практики мыслительные формы, придавая тем самым знанию характер всеобщности и необходимости, поднимаясь от констатации фактов к их объяснению. Как наша речевая деятельность осуществляется в соответствии с определенными грамматическими правилами, так и всякое знание строится по логическим правилам образования и соединения понятий, а в случае математизированных теорий — по правилам математических алгоритмов. Грамматической форме подобны логическая пропозициональная функция и математическая формула. Они представляют собой абстрактные структуры, в которых вместо конкретного содержания имеются символически обозначенные переменные. Мысленное воссоздание реального особенного строится на основе применения тех или иных общих принципов, извлеченных из опыта. Чтобы более или менее точно и полно отобразить объект, необходимо использовать целый арсенал составляющих мысль элементов (понятий), нанизывая их, как на стержень, на исходный логический закон, математическую формулу и предполагаемый закон связи элементов объекта.

Например, логическая структура ленинского определения империализма выражает не что иное, как основанное на логике части

¹ См.: Н. Б у р б а к и. Очерки по истории математики, стр. 324.

² См.: И. В. Кузнецов. Структура научной теории и структура объекта. — «Вопросы философии», 1968, № 5; М. В. Попович. О философском анализе языка науки. Изд-во Киевского университета, 1966; И. Б. Михайлова. Методы и формы научного познания. М., «Мысль», 1968.

и целого ограничение родового понятия «капитализм» при помощи понятий: «монополия», «финансовая олигархия», «вывоз капитала» и т. д. Содержательной структурой здесь выступает закон порождения монополии концентрацией производства при капитализме. Как самые различные материальные системы могут обладать идентичными структурами, так и всевозможные теоретические системы могут нередко обладать идентичными концептуальными каркасами. Указанное обстоятельство существенно облегчает процесс познания, поскольку концептуальная структура будущей теории, описывающей объект, может быть задана заранее. Скажем, в качестве общей логической структуры в иерархии структур «Капитала» К. Маркса выступает совокупность диалектико-логических принципов, а в качестве общей содержательной структуры — принцип противоречивости абстрактной и конкретной сторон общественного труда. «Примерка» и использование готовых математических формул (структур) в физике позволяет адекватно формулировать основные физические законы. Так, становление квантовой механики неразрывно связано с переводом ее понятий на язык уравнений Лагранжа, Гамильтона, Гамильтона — Якоби. Поскольку структуры теории могут вначале непосредственно задаваться мышлением, переход от одного элемента теории (понятия) к другому возможен без обращения к чувственному опыту. При этом теория способна предсказывать новые явления, еще не известные науке. Так, релятивистская теория электрона, развитая Дираком, позволила предсказать существование позитрона.

Какова взаимосвязь структур теории? Когда речь идет о концептуальной структуре, между ее уровнями можно установить отношение субординации. Выбор логического и математического языков при построении физических теорий, как правило, диктуется, хотя и не особенно жестко, содержательным языком. На первый взгляд кажется, что выбор этот — дело вкуса исследователя, ибо логические и математические структуры как будто бы безразличны к содержанию. На самом же деле это не так. Логические и математические структуры связаны с содержанием, из которого они исторически были извлечены в виде чистых форм, имеют поле интерпретации. При выходе за это поле они теряют свою эффективность, перестают быть инвариантными по отношению к содержанию. Например, булева алгебра, являющаяся эффективной структурой для любой так называемой полной аксиоматической теории, не в состоянии стать логико-математической структурой в неполных системах. Следовательно, произвол исследователя при выборе общих форм будущей теории имеет свои рамки, за которыми вступает в действие содержание теории. «Для расчета железнодорожного моста достаточно евклидовой геометрии, а для решения проблем космологии требуется риманова; для изучения ускоренного движения требуется дифференциальное исчисление, а для изучения равномерного прямолинейного движения достаточно постоянных величин; для классической механики достаточно обыч-

ной алгебры, а для квантовой — используется некоммутирующая алгебра и т. д.»³ Концептуальная структура теории представляет собой, таким образом, иерархию структур, подчиненных в конечном итоге специфически-содержательной структуре. Когда эта иерархия выстроена, когда теория воссоздала в своих понятиях объект, с ней связывается или над ней надстраивается определенная система представлений. Отличие концептуальной структуры от неконцептуальной состоит в следующем. Связь понятий (элементов) в теоретической системе суть воссоздание объекта методом оперирования общим в его чистом виде: общее (понятие) мысленно соединяется с другим общим (понятием) посредством выбранной общей формы. Что же касается чувственных представлений, то их взаимосвязь (структура) слита с самими элементами (представлениями) и выделить ее в чистом виде невозможно. Неконцептуальная структура (связь представлений), возникающая непосредственно на основе концептуальной структуры, изоморфно соответствует последней. Но возникает она лишь тогда, когда мысленно построено реальное особенное. Система представлений суть чувственно-воображаемая картина объекта. Таковой, например, является модель атома, придуманная Резерфордом, на которой чувственно-наглядно интерпретирована концептуальная структура его теории. Непосредственная предметно-чувственная проверка теории осуществляется через соотнесение системы представлений, созданной на основе концептуальной системы, с чувственно наблюдаемым в самом объекте. Тем самым опосредованно решается вопрос об истинности концептуальной структуры в целом и ее уровней, слоев в частности. Однако о соответствии концептуальной структуры структуре объекта можно судить и непосредственно, если установить, что каждый ее слой адекватно отражает закономерности того круга вещей, к которому принадлежит описываемый объект.

На разных теоретических уровнях отражение объективной разнопорядковости своеобразно. В сети философских категорий отображается наиболее общая структура материального мира, и если в качестве содержательной структуры теории выбран тот или иной проверенный диалектико-материалистический принцип или закон, то вопрос об истинности данного слоя концептуальной структуры теории оказывается в целом решенным. Логико-математические науки фиксируют структуры алгебраические, топологические и структуры порядка. Если в качестве математической структуры выбрана алгебра Буля и установлено, что построенная нами аксиоматическая теория является полной, то можно уже заранее говорить о ее соответствии одной из структур объекта, если объект, например, подобен по своему строению релейной схеме. Известно, что булева алгебра хорошо применима в теории

³ Л. Б. Баженков. Роль математики в развитии естественных наук. — В сб.: Философия естествознания. Вып. 1. М., 1966, стр. 324.

контактных и релейно-контактных схем. Аналогично можно говорить о соответствии топологической структуры теории структуре объекта, если используемые топологические выкладки проверены в некоторой предметной области, к которой относится и теоретически описываемый объект. Труднее обстоит дело, когда содержание теории «диктует» существенное изменение математического формализма, уже известного и проверенного опытом. В таком случае приходится искать физическую интерпретацию математического слоя теории, и пока она не будет найдена, вопрос об истинности математической структуры остается открытым. Конкретно-научное знание воплощает в себе законы связи той или иной формы движения материи. Таким образом, частнонаучные теории имеют объектом изучения частные структуры, а общенаучные теории и философия изучают универсальные структуры⁴. О том, что структура теории в конечном счете определяется структурой объекта, говорит не только факт единства и координированности самих наук, но и исследование принципов их построения. Принципом взаимосвязи категориальных пар материалистической диалектики, каждая из которых сама по себе выражает законы организации, функционирования и развития реальных объектов, являются законы диалектики, которым подчиняются и материальные системы. Взаимосвязь предложений в логике и математике по принципам конъюнкции, дизъюнкции и импликации отражает сосуществование вещей. На этом самом высоком уровне иерархии материальных и мыслительных структур их соответствие прослеживается без особого труда.

В частных науках систематизация полученного знания тоже не произвольна, хотя бы потому, что производится на основе логических требований. Логические нормы и правила, детерминируя в какой-то мере структуру частнонаучного знания, тем самым опосредованно подчиняют ее материальной структуре. Нередко добытый факт не укладывается в известные схемы, возникает потребность по-иному упорядочить имеющуюся совокупность фактов, чтобы объяснить новый факт. При этом формы рассуждений и записей могут быть различными, но содержательное отношение величин, если оно правильно отображено, остается тем же самым.

В трактовке данной проблемы следует избегать встречающейся нынче в нашей литературе крайности. Некоторые исследователи высказывают сомнение в том, что между структурой научной теории и структурой объекта имеется соответствие. «Одну и ту же совокупность знания, — пишет П. Ф. Йолон, — мы можем упорядочить каждый раз совершенно иным образом, принимая в качестве исходных совершенно разные принципы и устанавливая далеко не однотипные логические связи между элементами знания, не нарушая и не искажая в то же время истины. И как бы глубоко мы ни проникали в сущность предмета, как бы тонко ни прослеживали спосо-

⁴ См.: И. Я. Лойфман. Ф. Энгельс и системность диалектического понимания природы. — «Философские науки», 1970, № 6, стр. 27—34.

бов связи составных частей его, мы не в состоянии будем указать, каким способом необходимо систематизировать полученные о нем знания»⁵. К аналогичному мнению склоняется А. И. Ракилов. Понимая под структурой логические свойства содержательных отношений, существующих между ее элементами, он высказывает мысль, что «не только структуры и свойства теории, но даже структуры и свойства системы описания и отдельных его элементов не совпадают со структурой и свойствами объектов»⁶.

Оба автора полагают, что именно такое решение проблемы следует из факта поливариантности научных определений и эмпирических описаний. Например, можно сформулировать две дефиниции окружности: а) окружность есть геометрическое место точек, равно удаленных от какой-либо точки; б) окружность есть геометрическая фигура, образованная вращением отрезка вокруг другой его неподвижной точки. Объект представлен этими дефинициями равноценно, но сами они в операционном значении весьма отличаются друг от друга. Основываясь на их различии, П. Ф. Йолон заключает, что «из самой «природы» окружности непосредственно нельзя вывести формы организации знания о ней»⁷.

А. И. Ракилов поясняет свою позицию другим примером. Допустим, что наблюдая, как под действием груза Р сломался стержень Б, мы записываем свои наблюдения в виде двух высказываний: А — «на стержень Б поставлен груз Р» и В — «стержень Б сломался». Очевидно, что события, описанные в А и В, следуют друг за другом в определенном временном порядке, причинно детерминированном. Изменить этот порядок мы не можем, но несколько не погрешим против истины, если будем рассматривать записи «А вызвало В» и «В последовало за А» как эквивалентные. Уже здесь, по мнению А. И. Ракилова, выявляется диссонанс между структурой объекта и структурами его описаний, который становится еще более заметным, когда осуществляется переход от отдельного описания к системе описаний, включающей множество предложений, фиксирующих свойства, связи или состояния изучаемых объектов. «Расположение отдельных записей в системе описаний, — подводит итог А. И. Ракилов, — часто детерминируется произвольно выбираемой последовательностью наблюдений, а не структурой объекта»⁸. Таким образом, согласно представленной здесь точке зрения, структура теории имеет не объективную детерминацию, а, скорее, субъективную, и потому нет смысла говорить об отношении изоморфизма между структурой теории и структурой объекта.

Некорректность выводов П. Ф. Йолона и А. И. Ракилова, по-

⁵ П. Ф. Йолон. Система теоретического знания. — В кн.: Логика научного исследования. М., «Наука», 1965, стр. 84.

⁶ А. И. Ракилов. Курс лекций по логике науки. М., «Высшая школа», 1971, стр. 116.

⁷ П. Ф. Йолон. Система теоретического знания, стр. 83.

⁸ А. И. Ракилов. Курс лекций по логике науки, стр. 117.

видимому, заключается в недостаточности приведенных ими оснований. Осталось все-таки недоказанным, действительно ли разноструктурные теории об одном и том же объекте имеют одинаковую степень истинности. Вместе с тем в примерах, призванных разъяснить позицию авторов, видна подмена содержательно-структурных отношений отношениями формально-структурными. Авторы заранее определили структуру теории лишь как логическую структуру, но не учитывают в данном случае, что нельзя полностью отвлечься от связи логической структуры со структурой специфически-содержательной. Выше мы уже отметили факт зависимости формальных связей теории от содержательных. Каким бы способом ни описывать окружность или перелом стержня под воздействием груза, содержательная структура эмпирических описаний остается по существу инвариантной и изоморфной структуре объекта. Речь всегда идет именно о том, что элементы, составляющие окружность, равно отстоят от одной и той же точки, как бы ее ни именовать — центром или неподвижным концом вращаемого отрезка, и что последовательность описываемых событий: А («на стержень поставлен груз») и В («стержень сломался») нами понимается в полном соответствии с объективной последовательностью. Набор сугубо формальных описаний данных событий тоже не безграничен. Не случайно П. Ф. Йолон и А. И. Ракитов ограничились в своих примерах двумя вариантами записей, ибо больше вариантов придумать весьма сложно. Авторы правы, констатируя отсутствие жесткой связи между содержательной и формальной структурами теории, но они, на наш взгляд, неправы, когда абсолютизируют автономность логических структур, забывают об объективном основании различных логических описаний и выбора их исследователем. Кроме того, относительно и само подразделение концептуальной структуры теории на сугубо формальную и содержательную, ибо то, что в одной теоретической системе выступает как формальная связь, в другой может стать содержательной связью.

Другой крайностью в трактовке проблемы соотношения структуры теории и структуры объекта является их прямое отождествление. И. В. Кузнецов, подвергая критике позицию П. Ф. Йолона, согласно которому не может быть соответствия между структурами теории и объекта, потому что в основание теории могут быть положены различные, в том числе взаимоисключающие, логические принципы, противопоставляет ей тезис, будто с какого бы «угла» ни строить здание теории, оно всегда получится одним и тем же⁹. И. В. Кузнецов приходит к такому выводу потому, что считает связь теории с объектом связью непосредственной, на которую практика не оказывает никакого качественного влияния. Что именно будет найдено на уровне практического среза объекта, определяется самим предметом, а не структурой практики, «по какому бы пути ни шло научное мышление, — пишет автор, — то, что оно

⁹ И. В. Кузнецов. Структура научной теории и структура объекта. — «Вопросы философии», 1968, № 5, стр. 77.

находит на каждом из них, определяется свойствами объекта, природой его сущности, и только ею»¹⁰. И как бы теперь И. В. Кузнецов ни предостерегал от буквального отождествления связей между элементами объекта и связей между элементами теории, позиция, на которой он стоит, объективно заставляет это делать. Нам представляется, что нельзя сбрасывать со счета качественное влияние практики на выбор концептуальной и неконцептуальной структур теории.

* * *

Концептуальная структура теории непосредственно отображает не структуру объекта самого по себе, а структуру практического «среза» объекта, что не одно и то же. Исследуем, как связана структура теории и структура практики.

Что такое структура практики? Это закономерная связь трех основных ее элементов: объекта, орудий труда и субъекта. Поскольку практика суть **материальная** деятельность людей по преобразованию внешнего мира, связь ее элементов является природной. При этом структура и элементы практики диалектически взаимосвязаны, не существуют отдельно друг от друга. Вместе с тем практика есть деятельность **сознательная**, целенаправленная. Взаимосвязь ее элементов определена, как законом, целью человека. По-видимому, в практике должен воплотиться также концептуальный тип взаимосвязи структуры и элементов.

В эксперименте изучаемое явление изолируется от влияния побочных факторов, может быть многократно воспроизведено и планомерно видоизменено. Экспериментальный объект выступает как своеобразный эталон соответствующей группы объективных процессов. В нем для нас как бы совпадают общее и отдельное, а сам он функционирует в эксперименте как общее. Измерительные приборы — это эталоны, при помощи которых отдельные вещи предстают перед нами как элементы одного и того же множества. Измеренное эталонами реальное отдельное как бы превращается в сумму общих и абстрактных свойств, таких как вес, длина, температура и т. д. От всех свойств, которые не попадают в «эталонное поле», экспериментатор, как правило, отвлекается. Объект исследования, таким образом, связан с орудиями труда (приборами) и с субъектом противоречиво. Эта связь и неконцептуальна, поскольку объект суть чувственно данная реальность, и концептуальна, ибо объект предстает перед субъектом как совокупность абстрактных свойств, мысленно взаимосвязанных друг с другом. Точно такая же раздвоенность свойственна в той или иной мере любому виду практики. В орудии труда можно увидеть своеобразный эталон, который примеряют к целому ряду вещей, а объект, на который направлено практическое воздействие, обычно отсекается от своей естественной системы связей и включается во

¹⁰ Там же, стр. 82.

взаимосвязь с орудиями труда как представитель определенного класса вещей. Человек как бы разрывает первоначальное единство общего и отдельного в предмете и в орудии труда и создает новое их соотношение, в котором совпадают в конечном счете неконцептуальный и концептуальный типы взаимосвязи элементов и структуры.

В целевом действии всегда совмещаются два уровня. Первый уровень связан с мысленным развертыванием логической связи «предмет — орудие труда». На его основе и под его непосредственным влиянием возникает воображаемый чувственный образ строения объекта. В этом образе воплощен уже неконцептуальный тип взаимосвязи структуры и элементов. Второй уровень целевого действия — предметно-чувственный. Отображенные в наших чувствах особенности объекта имеют непосредственно объективную детерминацию. Сравнивая с ними чувственно воображаемую картину объекта, мы видоизменяем первоначальный мысленный план. План опредмечивается, когда мысленное отдельное и соответствующее ему чувственно-воображаемое отдельное постепенно отождествляются с актуально отображенным в органах чувств материальным отдельным. Когда противоречие между противоположными сторонами структуры практики разрешается, и концептуальный тип взаимосвязи общего и отдельного совпадает с неконцептуальным, структура теории совпадает со структурой объекта. Однако это противоречие может разрешаться в практике и тогда, когда имеются случайные, неглубокие срезы объекта. При этом совпадение обнаруженных в практике объективных связей с предполагаемой структурой объекта еще не означает установления соответствия между структурой теории и структурой объекта, поскольку обнаруженные в опыте связи могут оказаться на самом деле случайными. Отсюда следует, что практика как средство проверки теории должна браться в ее историческом развитии, в целом.

Неконцептуальный и концептуальный уровни структуры, на наш взгляд, возникли как отражение соответствующих сторон общественной практики. В ходе антропосоциогенеза на основе образов-стереотипов сложился непосредственный внутренний информатор о наиболее общих свойствах предметного мира, проявляющихся в практике — «фигуры логики». Когда усложнилась система общих представлений и понятий, возникли предпосылки для выделения теоретической деятельности в деятельность относительно самостоятельную, а с разделением труда эта возможность стала действительностью. Системы понятий обретали четкую концептуальную структуру, в них воссоздавался образ особенного в относительно независимости от предметной деятельности. Однако независимость теории от практики, как известно, всегда остается относительной. Свойство практики обладать достоинством всеобщности и непосредственной действительности определяет ее критериальную функцию и функцию основы по отношению к теории. А это значит, что концептуальная структура теории сопровождается неконцептуаль-

ной. Потребность проверить теорию порождает чувственный образ, адекватный концептуальной структуре, и этот чувственный образ сверяется с теми чувственными данными, которые получены в результате практического исследования объекта. Генетически и актуально имеет место общее соответствие между структурой теории и структурой практики, а тем самым — в конечном счете — и структурой объекта.

Рассмотрим в качестве примера изменение в ходе практики концептуальных и неконцептуальных структур двух конкурирующих между собой теорий наследственности, сложившихся в генетике в конце XIX — начале XX веков. Одну из них сформулировал Ч. Дарвин, другую — Г. Мендель. Согласно Дарвину, наследственность тесно связана со всеми процессами, происходящими в организме, а также с естественным отбором. Наследственность пластично изменяется вместе с изменениями организма и внешней среды. На основе теоретического положения — наследственность изменяется непрерывно — Дарвин строит следующее модельное представление. Клетки всего организма выделяют частицы — геммулы, собирающиеся вместе и представляющие собой особое наследственное вещество. В 1895 г. Г. Мендель обобщил свои исследования по скрещиванию разных рас гороха, в которых был эмпирически установлен закон расщепления контрастирующих признаков в соотношении 1 : 3. Он пришел к выводу, что наследственность неизменна, дискретна, не зависит от организма и внешней среды. На основе теоретического положения — наследственность дискретна и неизменна — Г. Мендель, а за ним А. Вейсман построили модельное представление: в ядре половой клетки имеются неделимые и не смешивающиеся друг с другом единицы наследственности — гены. Столь же диаметрально отличались друг от друга логические структуры теорий Дарвина и Менделя. Логический слой концептуальной структуры дарвиновской «временной гипотезы пангенезиса» суть правило конъюнкции признаков: если в С (фенотип) есть признаки А (один пол) и Б (другой пол), то С есть сумма признаков А и Б. Отсюда и специфически-содержательный вывод: наследственность слитна. Генетическая теория Менделя строится на ином логическом основании. Коль скоро в каждом поколении гороха проявляется лишь один альтернативный «чистый» признак, а другой рецессивен, то логическая структура здесь представляет собой правило дизъюнкции: С есть либо А, либо Б, но не А и Б вместе. Содержательный принцип поэтому имеет такой вид: наследственность дискретна.

Несмотря на кажущееся структурное различие, обе теории так или иначе отражали объективную структуру наследственности. Отражали так, как она по преимуществу проявлялась в практическом «срезе» объекта исследования. Для Дарвина в качестве представителя объекта — наследственности — выступали разнообразные виды в их историческом развитии. Изменчивость наследственности в связи с изменением внешней среды здесь очевидна. Г. Мен-

дель же свои исследования провел на нескольких поколениях гороха и не мог за столь короткий срок заметить сколько-нибудь существенного изменения наследственности, смещения альтернативных признаков. В силу неразвитости биологического эксперимента ему пришлось отвлекаться от неконтрастирующих признаков и ограничиться такими альтернативными признаками, какими являются цвет и форма горошин. Абстрагируясь от цельности организма, от его онтогенеза и филогенеза, Г. Мендель обнаружил только устойчивость и дискретность предполагаемых единиц наследственности.

Сегодня мы уже знаем, что моменты, констатируемые Ч. Дарвином и Г. Менделем, действительно имеют место. Но объективная структура наследственности к ним не сводится. Одному ученому практика «подказала» закон слитности и изменчивости наследственности, другому — закон неизменности и дискретности. При этом Дарвин непосредственно изучал онтогенез, а Мендель — филогенез. На этом примере хорошо видно, что структура теории непосредственно детерминируется историческими особенностями практики и лишь в конечном итоге — структурой объекта. Впоследствии, когда удалось исследовать связи наследственности с фенотипом и биогеоценозом, была сформулирована следующая содержательная формула генетики: «генотип — естественный отбор — фенотип». На ее основе возникла чувственная модель гена. В 1967 г. было искусственно синтезировано генетическое вещество живого вируса, и современная генетическая теория подтвердилась. Таким образом, по мере охвата всех связей исследуемого объекта и нахождения закономерных связей, то есть по мере увеличения числа «сечений» объекта в практике, структура теории все более адекватно соответствует структуре объекта.

СОДЕРЖАНИЕ

М. Н. Руткевич. Структура как философская категория	3
И. Я. Лойфман. Системность и элементарность (Диалектика целого и части при структурном подходе)	14
Г. С. Осипов. Структура и субстрат	20
Л. В. Удачина. Структура и отношение	30
Л. П. Туркин. Структура и сущность	38
Т. Г. Бурдина. Структура и качество	47
И. В. Назаров, Н. В. Пономарева. Структура и процесс развития	56
И. С. Утробин. Структура и информация	65
Д. В. Пивоваров. Структура объекта и структура теории	70

Категории диалектики СБОРНИК 2

КАТЕГОРИЯ СТРУКТУРЫ В СИСТЕМЕ ФИЛОСОФСКИХ КАТЕГОРИЙ

Редактор *Е. Ф. Шамес*
Технический редактор *Л. П. Чистякова*
Корректор *И. Ф. Александрова*

Сдано в набор 7/II 1972 г. Подписано к печати 4/VII 1973 г. НС 20284.
Формат 60×90/16. Уч.-изд. 5,1 л. Усл.-печ. 5 л. Заказ 52. Тираж 600 экз. Цена 55 коп.
Уральский ордена Трудового Красного Знамени
государственный университет им. А. М. Горького
Свердловск, пр. Ленина, 51.

Типография изд-ва «Уральский рабочий», Свердловск, пр. Ленина, 49.